

## Stechhimmeln(Aculeata)

### Vorkommen:

Zu den Stechhimmeln gehören Bienen, Hummeln, Wespen und Hornissen. Mehr als 100 Arten sind bekannt.

Außer in Meeren, praktisch überall auf der Erde. Hautflügler verursachen weltweit die meisten Vergiftungsfälle.

Tab. 1: Die wichtigsten Giftvertreter der Stechhimmeln

Name	Vorkommen	Toxine	Giftwirkung	Symptome	Therapie	Besonderheiten
Honigbiene (Apis mellifera)	überwiegend Europa	Apamin, Mellitin, MCD-Peptid, Phospholipase A <sub>2</sub> , Hyaluronidase	cytotoxisch, neurotoxisch, hämolytisch, allergisierend	Schmerz, Schwellung, Juckreiz, Schock, Urticaria; bei Vielfachstichen Nierenversagen möglich	Stachel entfernen, Analgetika, Antihistaminika, evtl. Glukortikoide lokal und parenteral; Schockbekämpfung, evtl. Schnellhypotension; wenn nötig, Hämodialyse	gilt seit über 1000 Jahren als Haustier; Honigspender, Gift wird als Antihelmikum angewandt; tödliche Wirkung normalerweise bei 300 bis 10000 Stichen, manchmal kann aber schon ein Stich tödlich sein; grundsätzlich in Nestnähe schnelle Bewegungen vermeiden
Italienbiene (Apis mellifera ligustica)	überwiegend südliches Europa, Südamerika	Apamin, Mellitin, MCD-Peptid, Phospholipase A <sub>2</sub> , Hyaluronidase	cytotoxisch, neurotoxisch, hämolytisch, allergisierend	Schmerz, Schwellung, Juckreiz	Stachel entfernen, kühlende Umschläge, evtl. Antihistamin	sehr eifriger Honigsammler; sticht fast nie
Afrikanerbiene (Apis mellifera adansonii)	Afrika, Südamerika	Mellitin, Apamin, MCD-Peptid, Phospholipase A <sub>2</sub> , Hyaluronidase	cytotoxisch, neurotoxisch, hämolytisch, allergisierend	Schmerz, Schwellung, Juckreiz, Schock, Urticaria, Hämorrhagie; Nierenversagen möglich	Stachel entfernen, Schmerzbehandlung, evtl. Kortikosteroide und Antihistaminika; evtl. Hämodialyse	sammelt ein Vielfaches an Honig; sehr aggressiv; in Südamerika sind Versuchstiere entkommen; deren Honig sammeln sogenannte Wildbienen-Honiger; ein Sammler bringt es pro Saison auf über 600 kg Honig
Mörderbiene	Argentinien, Mittelamerika, Südamerika, Nordamerika	Mellitin, Apamin, MCD-Peptid, Phospholipase A <sub>2</sub> , Hyaluronidase	cytotoxisch, neurotoxisch, hämolytisch, allergisierend	Schock, Schmerz, Allergie, Überfall in Schwärmen, meist mehrere 100 Stiche	Schmerzbehandlung, Schocktherapie, Schnellhypotension; evtl. Beatmung und Hämodialyse	Die Italienbiene brachte in Südamerika nicht den erwarteten Erfolg; daraufhin Versuch einer Kreuzung von Afrikanerdrohne und Italienkönigin; Produkt war die afrikanisierte oder Mörderbiene; sie sammelt sehr wenig, schwärmt viel und ist äußerst aggressiv; die Angriffe erfolgen in Schwärmen. Stiche werden meist in Kopfnähe gesetzt. Einige Stämme entkamen aus den Versuchslaboratorien. Sie sind in den Verbreitungsgebieten sehr gefürchtet.

Tab. 1: Fortsetzung

Name	Vorkommen	Toxine	Giftwirkung	Symptome	Therapie	Besonderheiten
Hummel ( <i>Bombus</i> spp.)	Europa	biogene Amine, Peptide, Enzyme	cytotoxisch, hämatotoxisch, neurotoxisch	Schmerz, Schwellung, evtl. Blasenbildung	Schmerzkekämpfung, Kühlung, evtl. Locacorten®-Schaum	Stachel ist länger als bei der Biene; Eindringtiefe bis 3 mm; Widerhaken sind sehr kurz, daher bleibt der Stachel nicht stecken, sticht sehr selten; Todesfälle nicht bekannt
Gemeine Wespe ( <i>Paravespula</i> <i>vulgaris</i> )	Europa, Südamerika, Nordamerika, ka, Afrika	biogene Amine, Enzyme, Peptide, Wespen-Kinin	cytotoxisch, hämatotoxisch, neurotoxisch	Schmerz, Blutdrucksenkung, Tachykardien, Schock, Diarrhoe, Hämaturie, Krämpfe, Atemnot, Zyanose	Schmerzkekämpfung, Schocktherapie, evtl. Beatmung, Antibiotikaprophylaxe	können mehrfach stechen, schwere Symptome bei 50–100 Stichen; Stachel wird zum Beutefang benutzt, dies führt zu Verunreinigung und Gefahr von Superinfektion; bester Schutz ist, bewegungslos stehen zu bleiben, da die Tiere erst auf Bewegung reagieren
Erdwespe ( <i>Paravespula</i> <i>germanica</i> )	Deutschland	biogene Amine, Enzyme, Peptide, Wespen-Kinin	cytotoxisch, hämatotoxisch, neurotoxisch	Schmerz, Schwellung; Gefahr nur bei Massenangriff	Schmerzkekämpfung, kühlende Umschläge	lebt in Erdlöchern; in einem Bau von 30–60 cm Durchmesser leben 1000–50 000 Tiere; bei Gefahr stürzen sich alle auf den Angreifer
Feldwespen ( <i>Polistes</i> spp.)	Europa	biogene Amine, Peptide, Enzyme, Wespen-Kinin	cytotoxisch, hämatotoxisch, neurotoxisch	Schmerz	Kühlung	Verletzung sehr selten und harmlos
Hornisse ( <i>Vespa</i> spp.)	Europa, Asien, Amerika	Enzyme, biogene Amine, Peptide, Hornissen-Kinin	cytotoxisch, hämatotoxisch	Schmerz, Ödem, Ekchymosen, Urticaria, Tachycardie, Blutdrucksenkung, Schock evtl. Hämaturie und Atembeschwerden	Schmerzkekämpfung, Schocktherapie, evtl. Beatmung, Antibiotikaprophylaxe korrekt	Symptome nicht so stark wie bei Wespen; die Aussage, 3 Hornissenstiche töten einen Menschen, ist nicht korrekt

**Toxine:**

Folgende Toxine wurden isoliert:

*Biene:* Histamin, Dopamin, Apamin (Polypeptid mit 16 AS), Melittin, MCD-Peptid, Phospholipase A, Hyaluronidase.

*Wespe:* Histamin, Dopamin, Serotonin, Phospholipase A und B, Hyaluronidase, Wespen-Chinin.

*Hornisse:* Histamin, Serotonin, Hyaluronidase, Phospholipase A und B, Acetylcholin, Hornissen-Chinin.

Tab. 2: Bestandteile von Bienengift (RING et al., 1986)

	Anteil in %	Molekulargewicht
<i>Proteine</i>		
Phospholipase A 2	12	15 800
Hyaluronidase	1-3	45 000
Saure Phosphatase	?	49 000
<i>Peptide</i>		
Melittin	50	2840-2930
Apamin	2	2 038
Mastzell-degranulierendes Peptid	2	2 593
<i>Biogene Amine</i>		
Histamin	0,1-1	111
Dopamin (?)		
Noradrenalin (?)		
Serotonin (?)		
<i>Eikosanoide</i>		
Leukotrien B <sub>4</sub>	< 1	
Leukotrien C <sub>4</sub> /D <sub>4</sub>	< 1	

**Vergiftungsweg:**

Der Eilegeapparat der Weibchen wurde zu einem komplizierten, an der Hinterleibsspitze liegenden Stachel umgebaut. Er besitzt Widerhaken und wird durch Bewegung des Hinterleibs sägezahnartig in die Haut gebohrt. Durch die Bewegung wird Druck auf die Giftblase ausgeübt und das Gift zwischen Stechborsten und Stachelscheide in die Wunde gebracht. Aus dem Chitinpanzer anderer Insekten kann der Stachel herausgezogen werden, in weicher Haut bleibt er stecken und wird abgerissen. Da der Stechapparat mit Nerven versehen ist, pumpt er auch dann so lange weiter, bis die Giftblase leer ist oder der Stachel entfernt wird. Beim Entfernen des Stachels darf keine Pinzette benutzt werden, da durch diesen Druck weiteres Gift in die Wunde gelangt.

Hummeln, Hornissen und Wespen haben weniger und kleinere Widerhaken, die deshalb leichter wieder herausgezogen werden können. Dadurch sind auch mehrere Stiche durch dasselbe Tier möglich.

**Giftwirkung:**

Kardiotoxisch, myotoxisch, neurotoxisch, hämolytisch.

Ganz allgemein kommen bei dem aktiven Giftesatz im Tierreich überwiegend Peptid- und Proteintoxine zur Anwendung. Dies trifft auch für die Hornissen und die Bienen zu, die mit ihrem Stachel (ein modifizierter Legeapparat, daher sind die männlichen Drohnen »ungiftig«) ein hochwirksames Peptidgemisch injizieren. Darunter ist das Melittin, ein Peptid, das für die Schmerzwirkung verantwortlich ist. An den Schmerzrezeptoren der Haut bewirkt es durch Porenbildung eine rasche Depolarisation und damit Schmerzempfindung. In diesem Fall dient das Gift sicher zur Feindabwehr, nicht nur von räuberischen Insekten, sondern auch von Wirbeltieren einschließlich dem Menschen. Dieser ist allerdings nur selten durch die eigentliche Giftwirkung gefährdet, sondern weitaus häufiger durch die allergische Reaktion, die bei einigen Menschen durch einen Bienenstich ausgelöst wird. Nach Sensibilisierung schon durch einen einzigen Stich kann es zu einem schweren anaphylaktischen Schock mit tödlichem Ausgang kommen. (Therapentihon 4, 1994)

**Symptome:**

Nach stark schmerzhaftem Stich kommt es zu einer lokalen, massiven Schwellung, Überwärmung der Haut und kleinen Blutungen. Gefährlich sind Stiche im Kopf- und Halsbereich sowie im Mund- und Rachenbereich.

Ob weitere Symptome auftreten, ist abhängig von Art, Ort und Anzahl der Stiche. Bei Allergikern kann schon ein Stich eine anaphylaktische Reaktion auslösen.

Allergische Reaktionen, wie Urticaria, Juckreiz, asthmoide Zustände, Temperatursteigerungen bis 39 °C sowie Blutdruckabfall und Tachykardie wurden beobachtet.

Nach einer Vielzahl von Wespenstichen traten zusätzlich Muskelkrämpfe, Diarrhoen und Atembeschwerden auf.

Die Todesfälle gehen auf nicht beherrschbare anaphylaktische Schockreaktionen zurück.

**Nachweis:**

DC; GC; Papierelektrophorese, Identifizierung des Tieres.

**Therapie:**

Auch nach einem Stich kann durch richtiges Verhalten zu einer Minderung der Gefahr beigetragen werden. Sollte es sich um einen Bienensich gehandelt haben, ist die Entfernung des Stachels erforderlich. Dies sollte durch Kratzen oder Entfernen mit einer spitzen Pinzette geschehen, wobei unbedingt vermieden werden muß, daß der Giftsack gequetscht wird, weil hierdurch noch mehr Gift injiziert wird. Erste Hilfe nach einem Stich besteht in Kühlung mit Eiswasser oder ein Umschlag mit 30%igem Alkohol.

Die Stichstelle sollte üblicherweise desinfiziert werden, obschon die Gifte der Wespen und Bienen bakterio-statisch wirken und so eine Infektion der Stichstelle verhindern. Es wird aber davon abgeraten, Lokalanästhetika oder Antihistaminika in Salbenform aufzutragen, weil es dadurch nicht selten zur Sensibilisierung vom Spättyp kommt.

Erfolgte der Stich in die Mundhöhle, besteht auch beim Nichtallergiker die Gefahr, daß sich ein Larynx-ödem bildet. Unverzüglich ärztliche Behandlung mit Kortikosteroiden und Antihistaminika intravenös ist angezeigt. Bei Zeichen des Larynxödems wird die Inhalation von Adrenalin empfohlen. Die Warnsymptome eines beginnenden Larynxödems sind: Kratzen im Hals, Heiserkeit, Schluckbeschwerden, kloßige Sprache. Später entwickelt sich ein in- und expiratorischer Stridor, und der Patient verliert die Stimme. Bedrohliche toxische Reaktionen sind bei nichtallergischen Kindern zu befürchten, wenn sie von mindestens 50 Insekten zugleich gestochen wurden. Erwachsene sind diesbezüglich erst gefährdet, wenn sie mit mehr als 100 Stichen traktiert wurden. Patienten mit solchen multiplen Stichen müssen hospitalisiert werden, da durch Hämolyse und Rhabdomyolyse ein Nierenversagen und durch ausgedehnte Flüssigkeitsansammlung in Haut und Subkutis ein Schock eintreten kann.

Wenn eine Lokalreaktion über das gewöhnliche Maß hinausgeht, also die Schwellung um die Stichstelle mehr als 10 cm im Durchmesser beträgt und länger als 24 Stunden anhält, dann muß man von einer schweren Lokalreaktion sprechen. Gelegentlich tritt gleichzeitig eine Lymphangitis und Schwellung der Lymphknoten auf, was aber in der Regel nicht Ausdruck eines Infektes, sondern vielmehr einer allergischen Entzündung ist. Wenn der gestochene Patient schon bald nach dem Stichereignis einen Arzt aufsucht, kann ihm ein orales Antihistaminikum verschrieben und ihm kühlende Umschläge oder auch topische Kortikosteroide verordnet werden. Kommt der Patient aber erst 1 bis 2 Tage nach dem Stich, wenn die Schwellung schon sehr ausgedehnt ist, empfiehlt sich eine orale Kortikosteroidtherapie, z. B. Prednison täglich 50 mg peroral während 3 bis 5 Tagen. Ruhigstellung und Hochlagerung der gestochenen Extremität tragen das ihre zur Schmerzlinderung bei.

Bei allergischen Reaktionen sollte man möglichst rasch mit der Behandlung beginnen. Wenn es sich nur um eine Urtikaria oder ein Angioödem handelt und respiratorische bzw. kardiovaskuläre Symptome fehlen, braucht der Patient nicht in die Klinik eingewiesen werden. Bei bedrohlichen allergischen Reaktionen hingegen, besonders bei Larynxödem oder anaphylaktischen Schock, muß der Patient möglichst rasch zur Intensivbehandlung hospitalisiert werden.

Weist der Patient nun eine Urtikaria oder ein Angioödem auf, dann genügt folgende Behandlung:

- ein Antihistaminikum mit raschem Wirkungseintritt intravenös und
- bei protrahiertem Verlauf gleichzeitig 50–100 mg Prednisolon peroral oder intravenös.

Patienten mit respiratorischen Symptomen benötigen dagegen als erstes Adrenalin. Beim Larynxödem wirkt die Inhalation wegen der starken schleimhautabschwellenden Wirkung des Adrenalins besonders günstig. Bei Bewußtlosen ist dagegen die subkutane Injektion von 0,3–0,5 mg Adrenalin einfacher. Um die Gefahr des protrahierten Verlaufs zu bannen, werden zusätzlich Kortikosteroide intravenös (50–100 mg Prednisolon) gegeben. Bei Asthma bronchiale empfiehlt sich zusätzlich Inhalationen mit einem Beta-2-Stimulator, z. B. Salbutamol oder Fenoterol. Beim Larynxödem werden zusätzlich zum Adrenalin und dem Kortikosteroid 2 mg Clemastin intravenös verabreicht.

Ein Patient, der in den anaphylaktischen Schock geraten ist, sollte mit angehobenen Beinen in Schocklagerung gebracht werden und 0,3–0,5 mg Adrenalin subkutan erhalten. Anschließend braucht er Antihistaminika, und zwar nicht nur H<sub>1</sub>-Blocker (z. B. Clemastin 2 mg i.v.), sondern auch H<sub>2</sub>-Blocker (z. B. Ranitidin 100 mg i.v.) und außerdem Prednisolon (100 mg i. v.). Volumenzufuhr, Einsatz von Pressoren im Dauertropf sowie Intubation und maschinelle Beatmung können im Einzelfall nötig werden. Nach intravenöser Adrenalingabe können Herzrhythmusstörungen, eine Angina pectoris oder gar ein Myokardinfarkt ausgelöst werden. Wird das Adrenalin dagegen subkutan gespritzt, so sind kardiale Komplikationen kaum zu erwarten.

Wer auf Bienen- oder Wespenstiche allergisch reagiert, sollte während der Flugzeit dieser Insekten von Frühling bis Herbst ständig Notfallmedikamente bei sich tragen. Allen Patienten, die bereits einmal eine Allgemeinreaktion oder wiederholt schwere Lokalreaktionen durchgemacht haben, wird geraten sofort nach einem Stich ein Antihistaminikum (z. B. 2 mg = 2 Tabletten Clemastin) und ein Kortikosteroid (50–100 mg Prednison oder Prednisolon) einzunehmen.

Patienten mit schweren Lokalreaktionen erhalten außerdem ein lokal applizierbares Kortikosteroidpräparat, z. B. als Salbe. Patienten, die mit respiratorischen oder kardiovaskulären Symptomen auf einen Insektenstich reagiert haben, sollten zusätzlich ein Adrenalin-Dosieraerosol oder eine Adrenalin-Fertigspritze zur subkutanen Injektion bei sich tragen. Der Patient soll das Adrenalin anwenden, sobald Symptome wie Atemnot oder Schweißausbruch auftreten. Bei Patienten mit arterieller Hypertonie oder koronarer Herzkrankheit muß man bei der Abgabe von Adrenalin-Fertigspritzen zurückhaltend sein.

Gelegentlich wird empfohlen, eine Staubbinde anzulegen, wenn das Insekt in eine Extremität gestochen hat. Obschon theoretisch einleuchtend, ist die Wirksamkeit dieser Maßnahme klinisch nicht eindeutig belegt. Die Erfahrung zeigt auch, daß es recht schwierig ist, sich eine Staubbinde selbst korrekt anzulegen. Es sollte daher darauf verzichtet werden, diesen Trick seinen Patienten besonders anzuraten.

Quelle: MÜLLER, U. R.: Med. Trib. 26, 19–21 (1988)

#### *Hyposensibilisierung:*

Warum einige Menschen nach einem Bienen- oder Wespenstich lebensbedrohliche Allgemeinreaktionen zeigen, während andere nur eine lokale Rötung und Schmerz davontragen, ist noch ungeklärt. Atopiker scheinen hierbei zunächst nicht gefährdeter zu sein als die Allgemeinbevölkerung. Es ist dennoch wichtig, eine solche zur Allergie neigende Veranlagung zu erkennen und eine Hyposensibilisierung zu versuchen, da diese Patienten durch einen erneuten Stich akut gefährdet sind.

Diese Ansicht vertritt Dr. P. BAUER, Oberarzt am Kinderkrankenhaus München-Schwabing. Eine positive Anamnese, verstärkte Lokalreaktion mit Schwellung über zwei benachbarte Gelenke und generalisierte Reaktionen, wie Urtikaria, sollten Anlaß sein zu weiterer Diagnostik. Hierzu dient der Hautpricktest. Ein gereinigter Giftextrakt wird in einer maximalen Konzentration von 100 µg aufgetragen. Man sollte immer eine Sensibilisierung auf Bienen- und Wespenstiche gleichzeitig testen, da die Insekten von den Patienten häufig nicht sicher unterschieden werden können. Für eine Biene spricht allerdings ein noch in der Haut sitzender Stachel.

Zeigt sich nach dem Pricktest eine Quaddel, die größer als 3 mm Durchmesser ist und eine Rötung von mehr als 5 mm, so spricht dies für eine Hypersensibilisierung. Außerdem sollten spezifische IgE- und IgG-Antikörper bestimmt werden, was mittels eines RAST (Radio Allergo Sorbens Test) geschieht. Die Ergebnisse bezüglich IgE lassen sich in vier Klassen unterteilen: Bei Klasse I sind so niedrige Werte des im Serum zirkulierenden Antikörpers gegen das Insektengift nachzuweisen, daß er als negativ anzusehen ist. Klassen II bis IV zeigen steigende Konzentrationen der zirkulierenden Antikörper an.

Seit kurzer Zeit wird auch ein spezifischer IgG-RAST verwendet, der bei hohen Werten auf eine protektive Wirkung schließen läßt – ein Phänomen, das besonders bei Imkern auftritt.

Als Entscheidungshilfe, ob eine Therapie notwendig ist, verwendet BAUER ein Punktesystem, in das Anamnese, Hauttest und Bestimmung der spezifischen IgE- und IgG-Antikörper eingehen (siehe Schema).

Ergeben sich sechs Punkte oder mehr, sollte möglichst bald eine Hyposensibilisierung durchgeführt werden. Da die Therapie Nebenwirkungen haben kann, empfiehlt BAUER, die Patienten für den ersten Teil der Behandlung stationär aufzunehmen.

Hierbei erhalten die Patienten 3mal täglich Injektionen mit steigender Konzentration des gereinigten Bienen- oder Wespengiftextraktes. Nach sieben Tagen ist die Enddosis mit 100 µg erreicht. Die weitere Therapie kann ambulant durchgeführt werden. Sie besteht aus vier Injektionen à 100 µg, die in zweitägigen Abständen gegeben werden. Anschließend wird auf viertägige Abstände übergegangen. Auch hier werden vier Gaben verabreicht. Danach bekommt der Patient nur noch monatliche Injektionen.

Gute Verlaufsparameter sind die Kontrolle der spezifischen IgE- und IgG-Antikörper. IgE sollte während der Therapie sinken, IgG steigen. Nur die Insektstichprovokation erbringt allerdings den tatsächlichen Erfolgsbeweis.

Patienten, die eine Hyposensibilisierung ablehnen, oder auch solche, bei denen nur eine leichte Sensibilisierung zu erkennen ist, kann mit einer Notfallapotheke geholfen werden. Sie sollte, laut BAUER, ein Antihistaminikum und eine Adrenergikum enthalten. Corticosteroide sieht er als nicht sinnvoll an, da sie erst verzögert wirksam werden und bei der Akuttherapie nicht »greifen«.

Quelle: Ther. d. Gegenw. 127 (1988) Nr. 5

Tab. 3: Punkteschema zur Indikation für eine Hyposensibilisierung

Punktzahl	1	2
Anamnese	fraglich	eindeutig
Hauttest (Pricktest)	Quaddel bis 3 mm Rötung bis 5 mm	Quaddel $\geq$ 3 mm Rötung $\geq$ 5 mm
IgE-RAST	niedrig (Klasse 1)	hoch (Klasse 2-4)
IgG-RAST	hoch	niedrig

Bewertung:  $\geq$  6 Punkte  $\rightarrow$  Indikation für Hyposensibilisierung

Ob die empirisch gefundene Dosierung des Bienen- oder Wespengiftextraktes von 100 µg in vierwöchigen Abständen nach der klinisch durchgeführten Hyposensibilisierung jedoch den optimalen Kompromiß zwischen Effektivität, Belästigung und Kosten darstellt, ist derzeit noch unklar. Eine belgische Arbeitsgruppe hat deshalb nun bei 178 Patienten mit BWA den Abstand zwischen den einzelnen Injektionen unter Beachtung der nach einem Insektstich aufgetretenen Lokalreaktion graduell ausgedehnt.

Bei 117 von 128 Patienten (91%) mit Wespengift- und bei 35 von 50 Patienten (70%) mit Bienengiftallergie konnte der Abstand zwischen den Injektionen auf 12 Wochen verlängert werden. Im Verlauf von zwei Jahren kam es bei diesen 152 Patienten zu insgesamt 213 Stichen von Bienen oder Wespen. Nur ein Patient bekam eine schwere Lokalreaktion, ein weiterer eine leichte systemische Reaktion.

Bei 26 Patienten wurde das Drei-Monats-Intervall nicht erreicht. Die hauptsächlichsten Gründe dafür waren mittelgradige bis schwere Lokalreaktionen bereits während sechs- oder achtwöchigen Injektionsabständen, so daß die behandelnden Ärzte nicht wagten, die Intervalle noch weiter auszudehnen. Eine anaphylaktische Reaktion ist eben keine Rhinitis.

Mit dem Verfahren der graduellen Ausdehnung der Injektionsintervalle unter sorgfältiger Beobachtung der Lokalreaktion als Warnzeichen für eine ungenügende Hyposensibilisierung scheint ein praktikabler und doch ausreichend sicherer Weg gefunden zu sein.

(Quelle: KOCHUYT, A.-M., STEVENS, E. A. M.: Münch. med. Wschr. 136 (1994) Nr. 23

#### Besonders zu beachten:

Bienen werden als Haustiere gehalten. Imker sind durch häufige Stiche desensibilisiert. Bienengift-Allergiker sollten im Sommer gebrauchsfertige Adrenalinlösungen und Corticoide mit sich führen oder, wie heute möglich, unter klinischer Kontrolle desensibilisiert werden.

Nach einem Merkblatt der dermatologischen Abteilung der Universitätsklinik Mainz sind folgende Maßnahmen als Prophylaxe sinnvoll:

Vermeidung rascher Bewegungen, Vorsicht bei blühenden Blumen und Fallobst, kein Haarspray oder Parfum benutzen, keine weiten Kleider tragen, schwarze Stoffe mit Blumenmuster vermeiden, nicht im Freien essen, keine schweißtreibenden Tätigkeiten ausüben, nicht barfuß gehen, Fliegengitter vor den Fenstern anbringen, Abfall dicht verschlossen halten, Vorsicht vor abgestorbenen Ästen und Baumstämmen.

Bei Kontakt mit Wespen und Hornissen sollte man das wilde Um-sich-Schlagen sowie schnelle Fluchtbe-  
wegungen unterlassen, da die Tiere auf Bewegung reagieren. Bei einem Wespenstich werden Alarmdru-  
stoffe freigesetzt, die andere Wespen anlocken. Das Zerstören der Wespenester sollte im Winter durchge-  
führt werden.

In der Medizin werden die Bienengifte schon seit den Zeiten der Ägypter zu therapeutischen Zwecken  
eingesetzt (siehe dazu auch »Allgemeines-Tiere«).

#### Kasuistik:

##### 1. Fall\*:

Durch die Stiche von Bienen oder Wespen sterben in den USA jährlich ca. 40 Menschen, in Deutschland  
führten in den Jahren 1979 bis 1983 Stiche von Hornissen, Wespen oder Bienen insgesamt – statistisch  
dokumentiert – 53mal zum Tode. Den meisten dieser Todesfälle liegt eine Allergie des Betroffenen  
zugrunde, die zur anaphylaktischen Reaktion führt. Selten kann eine ungünstige Lokalisation des Stiches,  
z. B. an den oberen Luftwegen, eine tödliche Reaktion bedingen.

Generalisierte Reaktionen, die nach multiplen Stichen durch die echte Toxinwirkung der Insektengifte  
hervorgerufen werden, sind extrem selten. Nur wenige Einzelfälle dieser Art sind bislang in der Literatur  
dokumentiert.

Im folgenden soll der Fall eines 81-jährigen Imkers vorgestellt werden, der nach unzähligen (geschätzt über  
1000) Bienenstichen verstarb.

#### Vorgeschichte:

Der 81-jährige Patient war Landwirt und Bienenzüchter. Nach einem Unfall 1939 bestand eine Gehbehin-  
derung mit Lähmung des rechten Beins. Wegen dieser Gehbehinderung sowie wegen »Alterschwäche« sei  
er in letzter Zeit häufiger gestürzt. Ansonsten ergab die Eigen- und Familienanamnese keine Auffällig-  
keiten.

Da der Patient bei Aufnahme in das Krankenhaus bereits bewusstlos war, kann der Unfallhergang nur aus  
Fremdaussagen rekonstruiert werden.

Der Unfalltag war ein heißer Sommertag. Zu Mittag hatte der Patient noch eine Brotzeit mit Lyonerwurst  
und Limonade zu sich genommen. Danach saß er wie gewöhnlich in der Nähe des Bienenhauses, ca. 6 m  
davon entfernt. Im Verlauf des Nachmittages war der Patient längere Zeit nicht gesehen worden, weshalb  
seine Schwiegertochter ihn suchte. Sie fand ihn um 15.15 Uhr etwa 10 m vom Bienenhaus entfernt auf dem  
Rücken am Boden liegend und von einem Bienenschwarm attackiert. Der Sohn brachte ihn sofort ins Haus,  
verständigte den Notarzt und fing die Bienen wieder ein. Zu dieser Zeit war der Patient noch ansprechbar,  
ohne daß er den genauen Hergang des Unfallereignisses erzählen konnte.

Der Notarzt verabreichte 500 mg Prednisolon (Soludecortin®H) sowie Suprarenin 1:10 verdünnt, 1 ml, da  
bereits eine ausgeprägte Hypotonie bestand. Mit dem Hubschrauber wurde der Patient dann in das Stadt-  
krankenhaus Traunstein verlegt.

Zur Erklärung des Vorganges nimmt der Sohn an, daß das Bienenvolk (ca. 100 000 Bienen umfassend)  
gerade schwärmte und sich am Boden befand, als sein Vater möglicherweise hineinstolperte.

#### Aufnahmebefunde:

Bei der Aufnahme war der Patient bewusstlos, unruhig, reagierte jedoch noch auf Schmerzreize. Der Patient  
war mit einer festen Lodenhose und einer dicken Strickjacke bekleidet, die mit gelben Bienenstacheln  
übersät war, ebenso die unbedeckten Hände und der gesamte Bereich des Kopfes. In der Mundhöhle des  
Patienten fanden sich ca. 40 Bienen. Mehrmals kam es zum Erbrechen von Klumpen von Bienen. Kopf,  
Ohren und Zunge des Patienten waren monströs angeschwollen.

*Untersuchungsbefunde bei Aufnahme:* RR 200/110 mmHg, Vorhofftachykardie mit 220 S/min. Zentraler  
Venendruck 0 cm Wassersäule. Rektale Temperatur 36,8 °C.

*Laborbefunde:* Serum sichtbar hämolytisch. Leukozyten 37 200. Hb, Erythrozyten, Thrombozyten,  
Harnstoff, Kreatinin, Natrium, Kalium, Amylase, Lipase und GPT im Normbereich. CK-NAC 1560 EH/l  
(Norm: 10–80 EH/l), CK-MB 108 EH/l (Norm: bis 6 EH/l), LDH 1245 EH/l (Norm: 120–240 EH/l),  
γ-GT 203 EH/l (Norm: 6–28 EH/l), GOT 75 EH/l (Norm: <18 EH/l). Freies Hämoglobin 506 mg/dl.

\* Quelle: RING, R., GOTTSMANN, M., PRZYBILLA, B., EISENMENGER, W.: Tod nach 1000 Bienenstichen. Münchn. med.  
Wschr. 128 (1986) Nr. 18



Quickwert 23 %. PTT 86,4 s (Norm bis 45 s), PTZ 24 s (Norm bis 24 s), Fibrinolyseprodukte 50 mg/l (Norm bis 7,7 mg/l). Arterielle Blutgase unter 12 l O<sub>2</sub>/min: pO<sub>2</sub> 259 mmHG, PCO<sub>2</sub> 34,8 mmHG, pH 7,08, Bikarbonat 10,0 mVal/l, Basen-Exzess -20.

#### Therapie und Verlauf:

Der bewußtlose Patient wurde sofort endotracheal intubiert. 500 Bienenstacheln wurden mit der Pinzette entfernt, danach wurden die restlichen Stiche noch auf über 1000 geschätzt. Intravenöse Infusion von 300 ml Natriumbikarbonat (8,4 %). Die Vorhofftachykardie wurde mit Verapamil (Isoptin®), Pindolol (Visken®) und Digoxin (Novodigal®) behandelt. Gegen 17.00 Uhr zeigte das EKG eine Sinustachykardie von 140/min bei normalem AV-Intervall (PQ = 0,15 s), normalem Kammerkomplex, jedoch erheblicher Störung der Erregungsrückbildung mit extremen ST-Senkungen in den Brustwandableitungen; RR 110/90.

Bis 22.30 Uhr bestand ausreichende spontane Atmung, danach starker Abfall des pO<sub>2</sub> und Anstieg der Atemfrequenz auf 40/min. Deshalb wurde eine kontrollierte Beatmung durchgeführt. Wegen Zeichen einer akuten Verbrauchskoagulopathie zusätzliche Gabe von 110 EH PPSB und 2000 EH AT III (Kybernin®) sowie 500 EH Liquemin®/Std. und 3 × 250 ml fresh-frozen-plasma. Um 1.00 Uhr des nächsten Tages Blutdruckabfall auf 60/40, der trotz intravenöser Katecholamingaben (Dopamin® und Bobutamin®) nicht angehoben werden konnte. Rückgang der Diurese von anfangs 100 ml/Stunde auf 30 ml/Stunde, schließlich Anurie. Gegen 2.00 Uhr kam es zu einem nicht-beherrschbaren weiteren Blutdruckabfall mit Bradykardie und Ausbildung eines Schenkelblocks. Reanimationsmaßnahmen waren ohne Erfolg. Um 3.57 Uhr verstarb der Patient in einem irreversiblen Herz- und Kreislaufversagen.

#### Autopsiebefund:

Im Bereich des gesamten Kopfes sowie der Hände finden sich eine Vielzahl punktförmiger Hautrötungen, zum Teil mit Krustenbildungen, und vereinzelt noch typischen Bienenstacheln mit anhängender Giftdrüse. Die Weichteile der Ohrmuscheln, der Augenlider, der Nase und der Lippen sind zum Teil rot-violett verfärbt und noch deutlich geschwollen. Die Zunge zeigt an der Oberfläche mehrfach festhaftende Stacheln sowie deutliche Rötungen am Zungengrund. Im unteren Teil der Speiseröhre findet sich eine tote mit Schleim eingehüllte Biene.

In der rechten umgreifenden Herzkranzschlagader finden sich ca. 5 cm nach dem Abgang ein geschwürig aufgebrochenes Beet und nachfolgend ein thrombotisches, die Lichtung des Gefäßes völlig verlegendes frischeres Blutgerinnsel.

Weitere Befunde: Massiv fortgeschrittene allgemeine Arteriosklerose mit Befall der Hirngrund- und Herzkranzgefäße, alter Verschuß der rechten inneren Halsschlagader, alter Hirninfarkt rechts im Versorgungsgebiet der mittleren Hirschlagader, Herzhyertrophie mit alten Infarktmarken, fortgeschrittene feinknotige Leberzirrhose, portale Stauungsmilz, Angio-Angiolosklerose der Nieren, knotige Prostatahyperplasie, Kropfleiden.

Ergebnis: Der Patient ist an einem thrombotischen Verschuß der rechten Koronararterie verstorben.

Als Todesursache des 81jährigen Patienten ist ein frischer Myokardinfarkt eindeutig festzustellen. Nachdem der zeitliche Ablauf der Geschehnisse nicht bekannt ist, kann über die pathogenetischen Beziehungen zwischen den zahlreichen Bienenstichen und dem Myokardinfarkt nur spekuliert werden. Folgende Möglichkeiten sind denkbar:

1. Als Folge eines Herzinfarktes taumelt der Patient und stürzt in den Bienenschwarm. Das Sticheignis ist sekundär und führt zu den beschriebenen Veränderungen, die sicherlich den Verlauf der Grunderkrankung weiter beschleunigen.
2. Der Patient stolpert in den Bienenschwarm, wird gestochen und erleidet als unmittelbare Folge der toxischen Wirkung der großen Menge Bienengift einen Myokardinfarkt sowie die anderen beschriebenen Veränderungen. Theoretisch erscheint diese Möglichkeit denkbar. Bienengift enthält eine ganze Reihe toxischer Substanzen, wobei insbesondere dem Melittin pathogene Bedeutung zukommt. Es wirkt als natürliches »Detergens« durch starke hydrophil-hydrophobe Wechselwirkungen im Molekül und zerstört Zellmembranen. So ist es zusammen mit Phospholipase A wesentliche für die auch in unserem Fall beobachtete Hämolyse sowie für die bekannten Fälle von Niereninsuffizienz mitverantwortlich. Es werden jedoch nicht nur Erythrozyten, sondern auch basophile Leukozyten und Thrombozyten sowie Mastzellen lysiert, so daß es zu einer massiven Freisetzung der in diesen Zellen enthaltenen vasoaktiven Mediatorsubstanzen kommt. In die gleiche Richtung wirkt das Mastzell-degranulierende Peptid. Ferner enthält Bienen-

gift auch präformierte vasoaktive Mediatoren, wie z. B. Histamin, das ca. 1% des Trockengewichts von Bienengift ausmacht. Wenn man davon ausgeht, daß bei einem Bienenstich ca. 50 µg Bienengift appliziert werden, so war unser Patient schätzungsweise einer Menge von 50 mg Bienengift ausgesetzt; davon wären bereits allein ca. 500 µg Histamin wirksam; bei einem geschätzten Plasmavolumen von 3 Litern könnte rechnerisch eine Konzentration von 167 ng/ml exogen zugeführten Histamins akut vorgelegen haben. Wesentlich geringere Plasmahistaminkonzentrationen sind im Zusammenhang mit schwersten Verlaufsformen des anaphylaktischen Schocks gemessen worden.

Aus Meerschweinchen-Experimenten ergab sich eine Letaldosis von Bienengift, die, auf den 70 kg schweren Menschen übertragen, einer Menge von 180 mg entspricht.

Tab. 4: Übersicht über in der Literatur berichtete Fälle von multiplen Hymenopterenstichen (RNG et al., 1986)

Stichanzahl	Alter/Geschl. des Patienten	klinische Symptomatik	Autoren	Jahr
<i>Bienenstiche</i>				
2500	41 m	Herz-Kreislauf-Kollaps, Lungenödem, Fieber, Hyperglykämie, Nephritis, Hämoglobinurie, Niereninsuffizienz	MESZAROS	1971
2430	30 m	Exitus letalis	PURSLEY	1973
> 1000	31 m	Hypovolämischer Schock, Hämolyse, Rhabdomyolyse, Niereninsuffizienz	HUMBLET et al.	1982
<i>Wespen- und Hornissenstiche</i>				
»zahlreiche«	35 m	2 h bewußtlos, mäßiges Fieber, Sprach- und Bewegungsverlangsamung (Parkinson-artig), Exitus letalis (Autopsie: Enzephalomalazie)	v. HAYNAL, KÖRNYEY	1946
400	1 w	Kollaps, Erbrechen, dann Erholung, nach 36 h Tachypnoe, Exitus letalis (fettige Degeneration in Leber, Niere, Myokard)	WEY	1956
250	37 m	Rhabdomyolyse, Niereninsuffizienz, Exitus letalis am 9. Tag	SEDLKIN et al.	1972
60	36 m	nach 15' anaphylaktische Reaktion, später Hirninfarkt, Exitus letalis	DAY	1962
180	19 m	Rhabdomyolyse, Niereninsuffizienz	SEDLKIN et al.	1972
? (1 Schwarm Hornissen)	38 m	Lokalreaktion, Hämoglobinämie, Leukozytose, Niereninsuffizienz	CHUGH et al.	1976
( <i>V. orientalis</i> )				
250	4 m	Niereninsuffizienz, ZNS-Funktionsstörungen, Herz-Kreislauf-Insuff., Exitus letalis am 3. Tag	GADEKE et al.	1977

#### Myokardvorgänge und Anaphylaxie

Inwieweit primär myokardiale Vorgänge bei der Anaphylaxie beteiligt sind, ist Gegenstand der Forschung seit vielen Jahren. Am Menschen ergaben Auswertungen von Anästhesieprotokollen, wo es unter EKG-Überwachung zur anaphylaktischen Reaktion gekommen war, Hinweise dafür, daß in ca. 22 % der Fälle primär auch das Herz am anaphylaktischen Geschehen beteiligt ist, insbesondere im Sinne von Rhythmus- und Erregungsleitungsstörungen. Histaminrezeptoren sind am Herzen beschrieben worden.

Histamin übt am Herzen eine vielfältige und komplexe Wirkung aus; es läßt sich denken, daß bei massiver Histaminerrhöhung die Entstehung eines Myokardinfarktes begünstigt wird. Tatsächlich sind Myokardinfarkte im Rahmen schwerer anaphylaktischer Reaktionen beschrieben worden. Auch zerebrale Infarkte wurden bei Insektengift-Anaphylaxie mitgeteilt. Histamin ist lediglich eine der zahlreichen in Frage kommenden Mediatorsubstanzen, wohl aber die am besten untersuchte. Hier sei kurz nur noch auf den Plättchen-aktivierenden Faktor (PAF) hingewiesen, der, aus basophilen Leukozyten und Mastzellen freigesetzt, eine hochaktive Substanz darstellt, die unter anderem Thrombozyten aggregiert. Eine ursächliche Verbindung der überhöhten Bienengiftwirkung zum letztlich tödlichen Myokardinfarkt bei unserem Patienten scheint demnach nicht ausgeschlossen.

3. Ferner könnten als Folge der zahlreichen Stiche und der damit verbundenen toxischen Effekte die Aufregung und Anstrengung bei dem Patienten mit seinem vorgeschädigten Gefäßsystem den Myokardinfarkt sekundär ausgelöst haben, ohne daß eine direkte Wirkung von Bienengift-Inhaltstoffen auf das kardiovaskuläre System der entscheidende Faktor gewesen wäre.

4. Schließlich ist eine anaphylaktische Reaktion auszuschließen, die am häufigsten ursächlich für Todesfälle nach Insektenstichen verantwortlich zu machen ist. Unser Patient war lebenslang Imker. Aus seiner Anamnese ergeben sich keinerlei Hinweise für eine bestehende Insektengift-Allergie. Die Tatsache, daß die Reaktion sehr protrahiert verlief (bei der schweren Anaphylaxie erreichen die Symptome ihr Maximum nach 15 bis 30 Minuten) spricht gegen eine allergische Reaktion bei unserem Patienten. Leider kam der vorliegende Fall erst zu einem Zeitpunkt zu unserer Bearbeitung, in dem die routinemäßig asservierten Gewebe-, Urin- und Serumproben bereits nicht mehr zur Analyse zur Verfügung standen. Wir können demnach keine Aussagen über eine mögliche Sensibilisierung des Patienten (z. B. durch den Radio-Allergo-Sorbens-Test RAST) machen.

Welche der verschiedenen Möglichkeiten letztlich ursächlich für den Tod unseres Patienten verantwortlich war, kann retrospektiv nicht mehr geklärt werden. Zu diskutieren ist auch die Frage, warum ein lebenslang tätiger Imker plötzlich im 81. Lebensjahr von einem ganzen Bienenschwarm angegriffen wurde. Es ist bekannt, daß Bienenschwärme in der Nähe ihres Stockes eine besondere Aggressivität aufweisen.

Als *auslösendes Moment* erscheint die Vermutung des Sohnes, daß nämlich der Vater direkt in den auf dem Boden liegenden Bienenschwarm gestürzt sein könnte, am wahrscheinlichsten. Durch direkte Reizung sowie durch Alarmsignale von Nachbartieren pflegen Bienen die als gefährlich erkannten Objekte zu stechen. Die größte Anzahl von Stichen traf den Kopfbereich unseres Patienten. Es fanden sich sogar Stiche auf der Zunge sowie Bienen im Mund- und Schlund-Bereich, ja sogar in der Speiseröhre. Dennoch war es mit großer Wahrscheinlichkeit nicht die Lokalisation dieser Stiche, die, z. B. durch Verschuß der Luft-röhre, den tödlichen Ausgang bedingten.

Schwere Erkrankungsfälle durch exzessive Anzahl von Insektenstichen wurden bisher nur wenige in der medizinischen Literatur dokumentiert. Tabelle 4 zeigt eine Übersicht über die wichtigsten Fallberichte. Dabei entsprechen die klinischen Erscheinungsbilder mit protrahiertem Verlauf und schwerem Krankheitsbild über mehrere Tage sowie der auffälligen Hämolyse durchaus den bei unserem Patienten beobachteten Symptomen, wenn man von dem autoptisch gesicherten Myokardinfarkt absieht.

Im Volksmund halten sich hartnäckig Gerüchte über die Giftigkeit von Hautflüglern, insbesondere Hornissen, Wespen und Bienen. Es gibt Regeln wie »9 Stiche töten ein Pferd, 3 Stiche einen Menschen« (angeblich für Hornissen). Die Regeln dürften auf klinischen Erfahrungen von Todesfällen nach Insektenstichen aus den vergangenen Jahrhunderten beruhen. In Unkenntnis des Phänomens der Allergie wurden naturgemäß quantitative Zusammenhänge kausal herangezogen.

Daß die Toxizität von Insektengiften erheblich geringer ist, erhellt schon allein aus der weitbekannten Tatsache, daß Imker Hunderte von Stichen im Laufe einer Saison erhalten, oft auch mehrere Dutzend an einem Tag, ohne die geringste lokale oder Allgemeinsymptomatik zu zeigen. Es bedarf wirklich einer exzessiven Anzahl von Stichen (viele Hundert oder gar Tausend), um bei einem normalen Menschen eine schwer verlaufende klinische Reaktion auszulösen.