

# Shownotes Anaphylaxie (Folge 5)

## NEUES FORMAT INCOMMING

Volle Dosis ergänzt unser Portfolio als neues Sonderformat, welches sich mit den regulären Folgen unregelmäßig abwechselt. Die Idee: Ein Notfalleinsatz wird aus verschiedenen Blickwinkeln betrachtet. Darunter können sowohl Physiologie und Pathophysiologie als auch Einsatztaktik, Kommunikation und CRM fallen.

## BOLUSGABE – ANAPHYLAXIE

Bei dem Schlagwort Anaphylaxie, denkt der geneigte Notfallmediziner in aller Regel an den Anaphylaktischen Schock. Eine allergische Reaktion kann jedoch in 4 unterschiedliche Typen klassifiziert werden:

Beim **Typ IV** zum Beispiel kommt es erst nach 2-4 Tagen zu schweren Symptomen. Das kann beispielsweise die Abstoßung eines Spenderorganes sein.<sup>1</sup>

Beim **Typ III** bindet ein Antikörper ein Antigen, kann jedoch nicht direkt vernichtet werden. Daher schwimmen diese komplexe umher und sammeln sich dann irgendwann im feinen Kapillarbett an. Dort lösen sie dann eine Entzündung aus, was Gelenkschmerzen und Fieber verursacht.<sup>1</sup>

Bei **Typ II** werden unsere eigenen Zellen durch Allergenkontakt vom Immunsystem als böse erkannt und angegriffen. So kann bei entsprechender Voraussetzung ASS die Thrombozyten (Blutplättchen) als böse markieren. Daraufhin werden diese angegriffen und zerstört. Es kommt zum Mangel an Blutplättchen, der sog. Thrombozytopenie. Aber auch die Immunzellen selbst können beispielsweise durch Antibiotika als Feinde markiert und durch den Körper bekämpft werden. Da hier vorrangig die Granulozyten zerstört werden, spricht man hier von einer Agranulozytose.<sup>1</sup>

Der **Typ I** ist nun der Typ, den man sich am ehesten bei einer Anaphylaxie vorstellt: Ein Antigen, beispielsweise Erdnuss, wird vom Immunsystem fälschlicher Weise als Feind erkannt. Bei Erwachsenen sind häufig Insektengifte (58%), führend Wespen (70%) und Bienen (20%) die Ursache.<sup>2</sup> Bei Kindern sind es dagegen eher Nahrungsmittel (55%), z.B. Eier und Milch (23%) oder Hülsenfrüchte (22%).<sup>2</sup>

Doch wie kann eine Hülsenfrucht, wie die Erdnuss, eine Immunreaktion auslösen?

Bei einem Erstkontakt wird das Immunsystem irrtümlich für die spezifischen Strukturen des Allergens (der Erdnuss) sensibilisiert. Dabei produzieren die B-Lymphozyten Antikörper vom Typ E (IgE), wie sie es gelernt haben. Soweit so gut.

Kommt es nun zu einem zweiten Kontakt, binden die Antikörper an das Allergen und aktivieren somit die basophilen Granulozyten in der Blutbahn bzw. die Mastzellen im Gewebe. Diese schütten dann Botenstoffe, sog. Entzündungsmediatoren, aus. Der bekannteste Vertreter ist das Histamin. Histamin wirkt dabei an verschiedenen Angriffspunkten:

- Es erweitert die Blutgefäße. Damit senkt es die Strömungsgeschwindigkeit und den Blutdruck. An der Haut lässt sich eine Rötung (Flush) erkennen.<sup>3</sup>
- Es erhöht die Durchlässigkeit der Blutgefäße für Immunzellen und Serum. Das verursacht Quaddeln und Ödeme. In den Nasenschleimhäuten sorgt das für eine laufende Nase. In der Lunge für eine Einengung der Bronchien.<sup>4</sup>

Je nachdem wie stark das Immunsystem auf das Allergen reagiert und wie viel Allergen im Körper umherschwimmt, desto stärker fällt die Reaktion aus. Ring und Messmer haben 1977 eine Einordnung der Anaphylaxie in vier Schweregrade publiziert.<sup>5</sup>

<b>Grad I</b>	Juckreiz, Ausschlag, Flush (Hautrötung) Zungenschwellung
<b>Grad II</b>	Symptome von Grad I plus: Beginnende Atemnot, Laufende Nase, Heiserkeit Beginnende Tachykardie (+20/min), beginnende Hypotension (-20mmHg) Bauchkrämpfe, Übelkeit, Erbrechen
<b>Grad III</b>	Symptome von Grad II plus: Rachenschwellung, Bronchospasmus, Zyanose Anaphylaktischer Schock Stuhldrang, Stuhlabgang
<b>Grad IV</b>	Symptome von Grad III plus: Atemstillstand Kreislaufstillstand

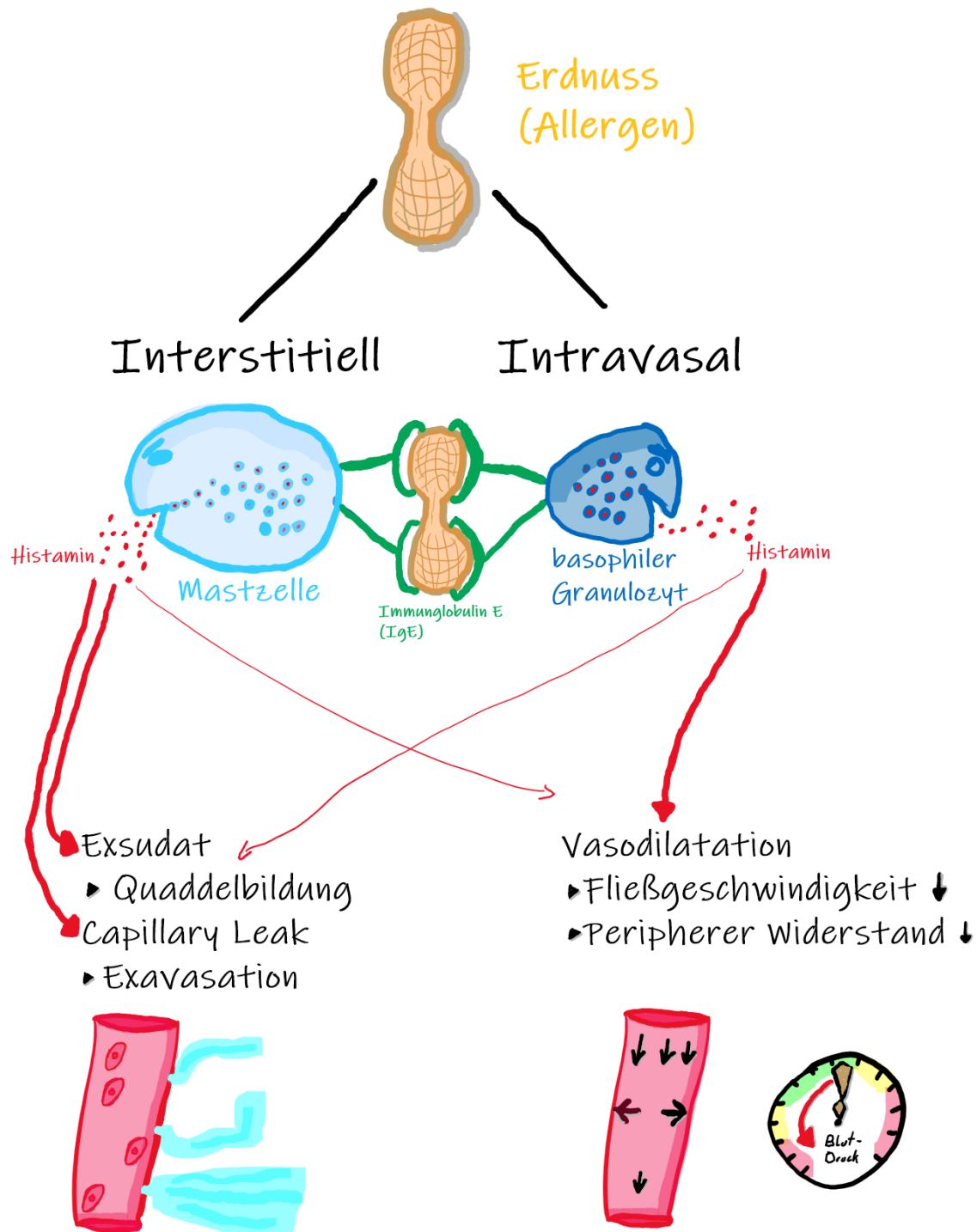
Je mehr Histamin & Co. ausgeschüttet wird, desto mehr machen sich die negativen Effekte dieser eigentlich recht nützlichen Stoffe bemerkbar. Immer mehr Serum verlässt das Gefäßsystem (capillary leak) und sorgt für Ödeme. Zusätzlich bleiben nur die festen Bestandteile im Blut zurück, was zu einer Eindickung des Blutes führt (Sludge). Der Flüssigkeitsverlust in Verbindung mit der peripheren Gefäßerweiterung sorgt für einen massiven Blutdruckabfall.<sup>6</sup>

Capillary leak, Sludge & Blutdruckabfall? Richtig. Diese Begriffe kennen wir aus der Schockkaskade, also jenem Teufelskreis, der unbehandelt unweigerlich zum Multiorganversagen und damit zum Tod führt.

Entsprechend der immer schwerer verlaufenden Symptomatik, muss auch die Therapie eskalieren. Um das Leck in den kleinsten Blutgefäßen, den sog. Kapillaren, zu stoppen, eignet sich Adrenalin.<sup>7</sup> Das natürliche Hormon aus der Nebenniere sorgt für eine Stabilisierung der Zellmembran. Dadurch gelangt weniger Serum aus den Blutgefäßen in das Gewebe. Zusätzlich wirkt Adrenalin auch an den Sympathikusrezeptoren der glatten Muskulatur und der Blutgefäße. Somit kann es die Bronchien erweitern und dem Blutdruckabfall entgegenwirken.<sup>8</sup>

Jedoch helfen auf lange Sicht alle Bemühungen des Adrenalins wenig, wenn weiterhin Histamin in großen Mengen ausgeschüttet wird. Daher muss auch die Wirkung von Histamin aufgehoben werden. Grund genug, dass wir uns das Antihistaminikum in der Notfallspritze etwas genauer angeschaut haben.

Sind die Lecks gestopft, muss der Flüssigkeitsverlust unbedingt mit großen Mengen (20 ml/kg KG) an balancierte Vollelektrolytlösungen behandelt werden. Erwachsene dabei durchaus einen Flüssigkeitsbedarf von 1-3 Litern entwickeln.<sup>7</sup>



## Basisuntersuchung (schnelles A-B-C)

### ALLERGEN ENTFERNEN / ALLERGENZUFUHR STOPPEN

(Stachel, Pflaster, i.v.-Medikation, ...)

#### Leitsymptome erkennen

**Grad I:** Leitsymptom Hautreaktion & Juckreiz

→ Anamnese, Basismaßnahmen vervollständigen

**Grad II-III:** Leitsymptom Dyspnoe

→ 0,5 mg Adrenalin i.m. (lateraler Oberschenkel)

→ 3 mg Adrenalin p.i. (Inhalativ über Vernebler)

→ i.v. / i.o. Zugang + O<sub>2</sub>-Therapie

→ H1-Blocker i.v.

→ Prednisolon i.v.

β<sub>2</sub>-Sympathikomimetika bei  
expiratorischem Stridor

**Grad II-III:** Leitsymptom Kreislaufreaktion / Schock

→ 0,5 mg Adrenalin i.m. (lateraler Oberschenkel)

→ großlumige i.v. Zugänge + O<sub>2</sub>-Therapie

→ H1-Blocker i.v.

→ Prednisolon i.v.

Forcierte Volumengabe über 2 Zugänge: 20 ml/kgKG

**Grad IV:** Herz-Kreislauf-Stillstand

→ Reanimations-Maßnahmen einleiten

→ Adrenalingabe

→ Atemwegssicherung

→ Volumengabe und Bekämpfung der reversiblen Ursachen

#### Beachte

##### Differentialdiagnosen:

Synkope, Intoxikation,  
Kardiales Ereignis,  
Stoffwechselstörung,  
Aspiration

#### Generell gilt:

##### Lagerung:

Symptomorientiert &  
Patientenzentriert

##### Basismonitoring:

SpO<sub>2</sub>, RR, EKG

##### Keine Besserung:

Wiederholung **0,5 mg  
Adrenalin i.m.**  
nach 5 Minuten

##### Adrenalin i.v.

(max. 1 µg / kgKG)

##### Besserung:

Basisuntersuchung  
und Monitoring  
vervollständigen  
Dokumentation &

Zur Therapie der Anaphylaxie ist zu sagen, dass die intramuskuläre Gabe von 0,5 mg Adrenalin durch keine anderen erweiterten Maßnahmen verzögert werden darf.<sup>7</sup> Hierzu wird der laterale Oberschenkelmuskel im mittleren Drittel punktiert. Idealerweise liegt der Patient mit leicht angewinkeltem und innenroutiertem Bein vor den Behandelnden. Regelmäßiges Aufsuchen der Punktionsstelle zur Übung erleichtern die Durchführung im Notfalleinsatz. Für die Punktion sollten passende i.m.-Kanüle auf den Rettungsmitteln vorgehalten werden.

Zur Durchführung:<sup>9</sup>

1. Die entsprechende Punktionsstelle wird aufgesucht und entkleidet (Loch in die Hose einschneiden geht im Notfall schnell, sonst: Hose runter ziehen)
2. Punktionsstelle aufsuchen, Muskelwulst packen und großflächig desinfizieren
3. Nadel senkrecht zur Haut im mittleren Drittel des Muskels einstechen
4. Rasche Applikation ohne vorherige Aspiration<sup>10,11</sup>
5. Nadel zügig entfernen und bei Bedarf im Verlauf mittels Tupfer versorgen

Komplikationen sind bei korrekter Durchführung selten. Ähnlich wie intravenöse Punktionen, bietet auch die intramuskuläre Punktion eine mögliche Infektionspforte für Erreger. Des Weiteren können benachbarte Strukturen wie Nerven oder Blutgefäße beschädigt werden. Bemerkt man bei der Punktion oder Applikation plötzlich auftretende Nervenschmerzen oder füllt sich die Spritze pulsierend mit Blut, so ist die Maßnahme sofort zu beenden.<sup>9</sup>

## NOTFALLSPRITZE“ - ANTIHISTAMINIKUM

Wirkung:<sup>13</sup>

Anders als vielleicht der alltägliche Gebrauch der Bezeichnung „Antihistaminika“ vermuten lässt, stoppen die Medikamente nicht die Ausschüttung von Histamin, sondern die Bindung an den jeweiligen Rezeptor.

Als ein sogenannter H1-Rezeptorenblocker hemmen sie die Bindung mittels kompetitiven Antagonismus, also das Histamin wird hauptsächlich von der Bindungsstelle verdrängt

Die im Rettungsdienst gängigen Wirkstoffe gehören der 1.Generation an. Als lipophile Substanzen sind diese ZNS-gängig und führen dadurch zu einer sedierenden Wirkung. Die H1 Rezeptoren sorgen zentral für einen sogenannten Schlaf-Wach-Rhythmus. Zusätzlich befinden sie sich im Brechzentrum der Area Postrema und wirken antiemetisch. Der sicherlich vielen bekannte Wirkstoff Dimenhydrinat oder als Handelsname Vomex A® wirkt hier.

Durch diese kompetitive Wirkung an den Rezeptoren und somit der Blockade, wird an der glatten Muskulatur die Konstriktion gehemmt (Bronchokonstriktion).

Weiter bildet sich an den Gefäßen die erhöhte Durchlässigkeit zurück und die Gefäße werden nichtmehr zur Weitstellung angeregt.

### Nebenwirkungen:<sup>12</sup>

Wegen der ZNS-Gängigkeit entsteht eine dämpfende und sedierende Wirkung. Durch die zusätzliche anticholinerge Wirkung, können bekannte NW wie Mundtrockenheit, Mydriasis, gastrointestinale Beschwerden oder eine Akkommodationsstörung (also die Nah- und Ferneinstellung des Auges) auftreten. Dies sollte den Patientinnen und Patienten, sofern möglich, zuvor mitgeteilt werden. Auch, dass es sich um reversible NW handelt.

Da Histamin auch eine Adrenalinausschüttung bewirkt, wird nun auch diese gehemmt, was zu einer Hypotension und dadurch resultierenden Reflextachykardie führen kann.

### Kontraindikationen:<sup>12</sup>

Prostatahypertrophie, Porphyrrie, Engwinkelglaukom

Bei Dimenhydrinat kommen zusätzlich noch der akute Asthmaanfall, Phäochromozytom, Epilepsie und MAO-Hemmer hinzu.

Generell gilt besondere Vorsicht beim Long QT Syndrom oder allgemeinen Elektrolytstörungen. Kleine Kinder können unter erhöhter Atemdepression und Krämpfen leiden. Weiter kann es zu paradoxen Reaktionen mit einer erhöhten Erregung kommen.

### Dosierung:

Erw. 0,1mg/kg/KG<sup>7</sup>, oder im akuten Notfall pauschal 4mg iv.<sup>13</sup>

## AUS DER BIBLIOTHEK

In den ERC Leitlinien von 2015 findet ihr im Kapitel zur Reanimation unter besonderen Umständen. Unter dem [Link](#) findet ihr am Seite 132 die deutsche Übersetzung der Behandlung einer Anaphylaxie.

Außerdem haben wir für euch das Wissen aus der Podcast-Folge 5 nochmal auf einer praktischen und handliche DIN A5 Taschenkarte zusammengefasst und übersichtlich dargestellt. Unter dem [Link](#) könnt ihr euch die PDF für das Smartphone herunterladen oder als Druckvorlage ausdrucken und einlaminiert. So passt sie perfekt in die Hosentasche der Einsatzkleidung und ist immer für euch griffbereit. Gebt und gerne Feedback, wie ihr unsere Taschenkarte findet und ob ihr mehr davon wollt.

## LESSON LEARNED

- Eine allergische Reaktion kann auf unterschiedliche Weise und in unterschiedlicher Geschwindigkeit ablaufen. Notfallmedizinisch relevant sind oft Anaphylaxien vom Typ I (Soforttyp)
- Dabei wird durch den Antikörper IgE das Immunsystem aktiviert und Histamin ausgeschüttet.
- Histamin erweitert die Blutgefäße und senkt damit den Blutdruck. Zusätzlich erhöht es die Durchlässigkeit der Kapillare, wodurch Serum aus dem Blut in das Gewebe wandert.
- Im Grad I äußert sich das in Quaddeln und Hautrötung, im weiter fortgeschrittenen Grad III dann als Schock und/oder massive Atemnot.
- Therapie der Wahl ist neben dem Stoppen der Allergenzufuhr, angepasster Lagerung und einer hochdosierten Sauerstofftherapie, die frühzeitige intramuskuläre Gabe von Adrenalin.
- Verlorene Flüssigkeit muss frühzeitig ersetzt werden.
- Antihistaminika blockieren die Histamin-Rezeptoren und verhindern so ein Fortschreiten bzw. Andauern der Symptomatik.

## QUELLEN & LITERATUR

- [1] Silbernagl S, Despopoulos jr. A, Draguhn A, Hrsg. Taschenatlas Physiologie. 9. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2018. doi:10.1055/b-006-149287
- [2] Worm M, Eckermann O, Dölle S, et al. Triggers and treatment of anaphylaxis: an analysis of 4000 cases from Germany, Austria and Switzerland. Dtsch Arztebl Int 2014; 111: 67–75. DOI: 10.3238/arztebl.2014.0367 ([Link zum PDF](#))
- [3] Clauss, W. Humanbiologie Kompakt, Berlin: Springer; 2018. S.267
- [4] Schmidt, R, Lang, F, Heckmann, M. Physiologie des Menschen: mit Pathophysiologie, Heidelberg: Springer; 2011. doi:10.1007/978-3-642-01651-6. S.513
- [5] Ring J, Messmer K. Incidence and severity of anaphylactoid reactions to colloid volume substitutes. Lancet 1977; 1: 466–9
- [6] Silbernagl S, Lang F, Hrsg. Taschenatlas Pathophysiologie. 6., vollständig überarbeitete Auflage. Stuttgart: Thieme; 2019. doi:10.1055/b-007-168903
- [7] Ring J, Beyer K, Biedermann T, Bircher A, Duda D, Fischer et al. Guideline for acute therapy und management of anaphylaxis. S2 guideline of DGAKI, AeDA, GPA, DAAU, BVKJ, ÖGAI, SGAI, DGAI, DGP, DGPM, AGATE and DAAB. Allergo J Int 2014; 23: 96–112. DOI 10.1007/s40629-014-0009-1

- 
- [8] Freissmuth, M, Offermanns, S, Böhm, S. Pharmakologie und Toxikologie. 2., aktualisierte und erweiterte Auflage, Heidelberg: Springer; 2016. S.231ff.
- [9] Kießner, T, Obermaier, M, Popp, E. Die intramuskuläre Injektion in der Notfallmedizin. Der Notarzt 2020, efirst, DOI:10.1055/a-1126-8244
- [10] Heinemann N, Gaier G, Schempf B. et al. Intramuskuläre Injektion im Rahmen der Anaphylaxie. Notfall + Rettungsmed 2018; 22: 342-346
- [11] Ständige Impfkommision. Empfehlungen der Ständigen Impfkommision (STIKO) am Robert Koch-Institut. Epid Bull 2019; 34: 313-364 [doi:10.25646/6233.5](https://doi.org/10.25646/6233.5)
- [12] Karow, T., & Lang-Roth, R. Allgemeine und Spezielle Pharmakologie und Toxikologie. Auflage 27. Vorlesungsorientierte Darstellung und klinischer Leitfaden für Studium und Praxis. Thomas Karow (Verlag), 2019.
- [13] Novartis Consumer Health. Fachinformation Fenistil® Injektionslösung. 2010