

Vorlesung Pharmakologie und  
Toxikologie für Zahnmediziner WS2017/18

**Medikamente für den Notfall,  
insbesondere kardiovaskuläre Notfälle  
und allergische Reaktionen**

**Heinfried H. Radeke**  
*pharmazentrum frankfurt*  
[www.radeke.de](http://www.radeke.de)  
[radeke@em.uni-frankfurt.de](mailto:radeke@em.uni-frankfurt.de) / 01788 606 606



Häufigkeit und Art der Notfälle in  
der Zahnarztpraxis



Emergency	Number of events	Incidence in a practising lifetime
Adverse reaction to LA	1753†	7.00
Grand mal seizure	381	1.52
Angina	252	1.01
Insulin shock	160	0.64 or about 1 in 2 dentists
Severe asthma	88	0.35 or about 1 in 3 dentists
All resuscitations	35	0.14 or about 1 in 7 dentists
- CPR	20	0.08 or about 1 in 13 dentists
- AV‡	15	0.06 or about 1 in 17 dentists
Myocardial infarct	19	0.08 or about 1 in 13 dentists
Stroke	12	0.05 or about 1 in 20 dentists
Anaphylactic reaction to penicillin	4	0.016 or about 1 in 60 dentists
Anaphylactic reaction to LA	4	0.016 or about 1 in 60 dentists

Australian Dental Journal 1997;42:2.



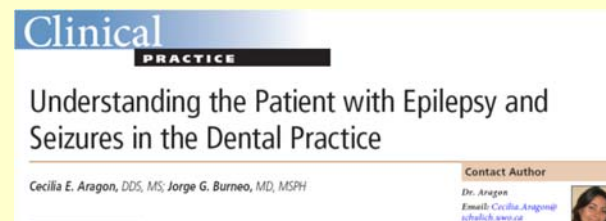
## Updates zu Notfällen in der Zahnarztpraxis



Übersichtsartikel  
2008



Krampfanfälle  
2007



## Bestehende Notfallausstattung in der Zahnarztpraxis



Emergency item	Percentage of practitioners who have each item
Oxygen	63
Manual resuscitator	27
Adrenaline 1:1000	22
Bronchodilator spray	13
Oral glucose	11
Glyceryl trinitrate tablets/spray	9
Hydrocortisone injection	9
Antihistamine injection	9
Diazepam injection	5
Atropine injection	5
Glucose injection	4
Pocket mask	4
First aid kit	3
Sphygmomanometer	2
CPR wall poster	1
Aromatic ammonia	1

Australian Dental Journal 1997;42:2.



## Was tun.... beim Notfall in der zahnärztlichen Praxis



### 1. Notfall vermeiden

- Anamnese

### 2. Notfall erkennen

- Vitalfunktionen: Bewußtsein, Atmung, Kreislauf
- richtige Diagnose

### 3. Notfall behandeln

- Notfallinstrumentarium (Management, Notfallkoffer)
- Notfallmedikamente



## Pharmakologische Anamnese: Was ist wichtig zur Vermeidung von Notfällen?



Erkennen von Faktoren in der Medikamenten-Anamnese, die Einfluss auf die Anwendung und Dosierung von Pharmaka haben

Fähigkeit unerwünschte Arzneimittelwirkungen in der Anamnese zu erkennen und Vorschläge für alternative Behandlung entwickeln

Erkennen von Krankheitszuständen beim Patienten, die eine Anpassung der Dosierung nötig machen.  
(Chronische Erkrankungen, Allergien, Herzkrankheiten, Diabetes Leber- oder Niereninsuffizienz)

Wissen und Erkennen der UAW der in der Praxis verwendeten Medikamente



## Professionelle Online-Hilfe bei der Einschätzung von Arzneimittelinteraktionen



GeneMedRx Drug-Drug & Gene-Drug Interactions  
A Tool to Improve Drug Safety

USER: Heinfried Radeke edit LOG OUT  
Subscription: 17 days left Renew

CURRENT RECORD: Select a record Last Saved: --- Note: Click here to attach a note. Order DNA tests

**START HERE**

- 1 SELECT** what's this?  
Edit Drug List  
View Report  
New  
Open  
Delete  
Save  
Save As...  
Print  
Email Result  
Resources...  
About...  
Blog...  
Privacy Policy  
Intended Use  
Help  
Subscriptions  
Contact Us  
Preferences  
Pharmacogenetics
- 2 MARK** (Optional) what's this?  
Mark drugs to specify if they are starting, stopping, or continuing.  
Delete All  
Concomitant  
Interacting  
Interfering
- 3 CHECK INTERACTIONS**  
FOR THE CURIOUS  Show this

GeneMedRx has not been reviewed or approved by the United States Food and Drug Administration and cannot be used to diagnose or treat any disease or other health condition.

oder „Medscape“ (PC / App)



## Lidocain: als Lokalanästhetikum



### Lebensbedrohliche Komplikationen\*:

- zu hoher Blutspiegel des Lokalanästhetikums
- oder des zugesetzten Sympathomimetikums (max. 0,25mg)

### Lidocain:

- **ZNS**: erst **Hemmung inhibitorischer Neurone**, später Lähmung
- **Kardial**: negativ inotrop, dromotrop, bathmotrop

### Adrenalin:

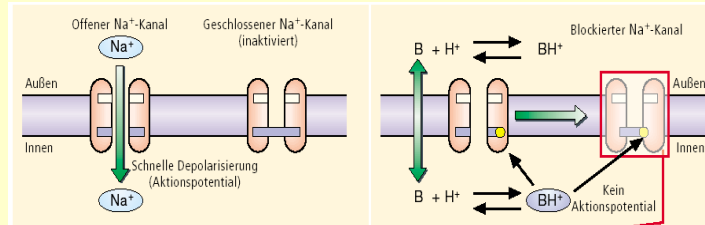
- Blässe, Kaltschweiß, Tachycardie, RR-Anstieg, Arrhythmien  
Kammerflimmern

- **allergische Reaktionen (Säureamid/Ester-Typ)**

\*) siehe Seite 270, Mutschler-Arzneimittelwirkungen, 8. Auflage, 2001



## Kardiale Lidocain-Wirkungen



- **Hemmung der Schrittmacheraktivität der Herzmuskelzellen, vor allem in den Ventrikeln**
- **Hemmung des Na<sup>+</sup>-Einstroms während der Systole sowie der Na<sup>+</sup>- und K<sup>+</sup>-Leitfähigkeit während der Diastole**
- **Abnahme der Aktionspotentialdauer sowie der Refraktärzeit**
- **Hemmung der Freisetzung von Noradrenalin, somit Verminderung des Arrhythmierisikos**



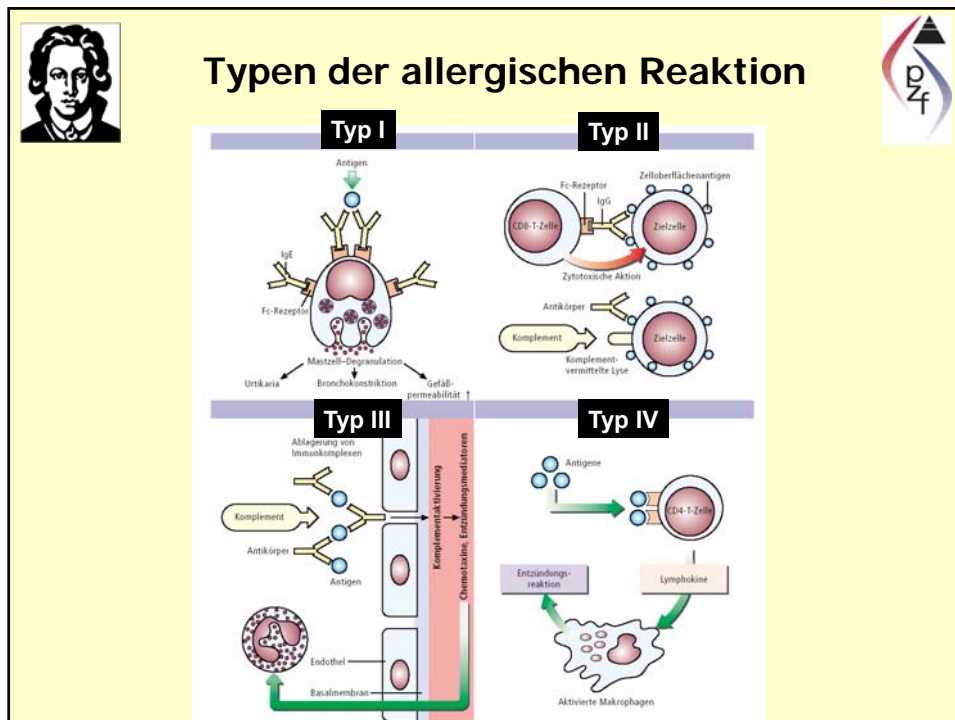
## Lidocain: UAW bei systemischer Anwendung



- **Bradycardie**
- **AV-Block**
- **ventrikuläre Extrasystolen**
- **Zittern, erhöhte Krampfbereitschaft, Bewußtseinsstörungen**
- **Antidot: Orciprenalin (Alupent®)**



## Typen der allergischen Reaktion



## Therapie des anaphylaktischen Schocks (1)



- **Weitere Antigenzufuhr stoppen!** Ggf. i.v. Nadel liegen lassen großvolumiger venöser Zugang!
- **Adrenalin** = Epinephrin (Suprarenin®, MIN-I-JET Adrenalin ®)  
Sofortapplikation als Spray, parenterale Applikation  
1mg + 9ml physiol. NaCl- Lösung aufziehen, i.v. Injektion über 5 Min.,  
oder doppelte Dosis intratracheal
- **Rasche Volumensubstitution** mit ausreichender Menge  
wenn kardial okay: 2L/30min
- Bei Kreislaufstillstand - **CPR**  
(Cardiopulmonale Reanimation! Konversion)



## Therapie des anaphylaktischen Schocks (2)



**Cortison** Prednison, Triamcinolon (Volon-A soluble),  
200mg – 1g i.v.

### **Histaminantagonisten**

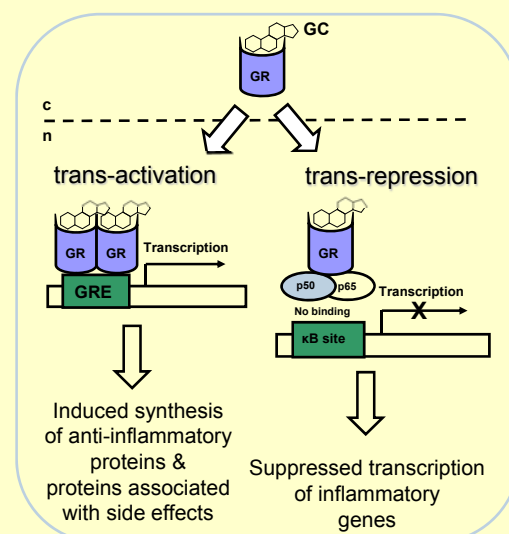
H1-Antagonisten: Clemestin (Tavegil®),  
Dimetinden (Fenistil®) 4mg i.v.

### **„Ergänzend“**

bei Bronchospasmus:  $\beta$ 2-Mimetika (Berotec®)  
Spray oder i.v.



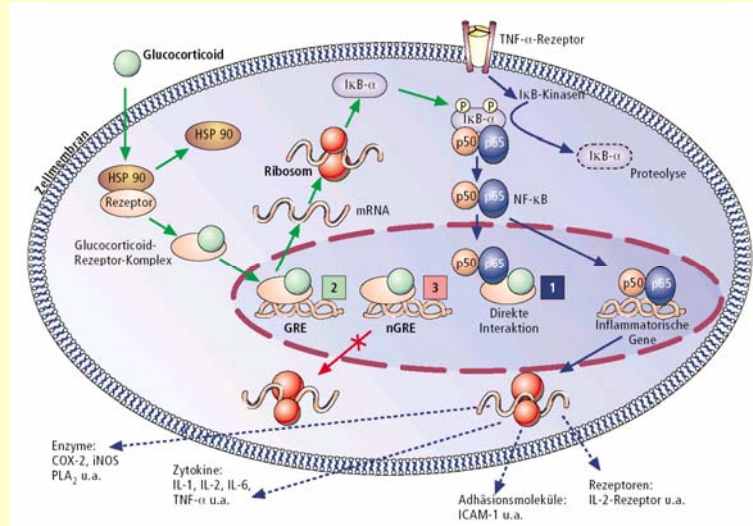
## Mechanismen der Glucocorticoid-Wirkungen



courtesy K. Reuter



## Mechanismen der Glucocorticoid-Wirkungen



## Vergleich gebräuchlicher Glucocorticoide



Substanz	Äquivalente Potenz (mg)	Na <sup>+</sup> Retention	Plasma-halbwertzeit
Cortison	25	2+	30 min
Prednison	4-5	0,5-1+	60 min
Triamcinolon (Volon-A®)	4-6	0	300 min
Dexamethason	0.75	0	300 min





## Histamin-Antagonisten „Vorsicht bei Kindern“



### Blockade der H1 Histaminwirkung

#### UAW bei i.v.:

Wärmegefühl, Übelkeit, Brustbeklemmung, Kopfschmerzen,  
Schwindel, Geschmacksirritationen, Frösteln, Muskelzittern  
Zentral sedierend

**Wechselwirkung mit TCA:** Auslösung eines Glaukomanfalls

#### Hohe Toxizität für Kinder:

peripher vagolytisch, Mydriasis, Mundtrockenheit.  
Zentralnervöse Wirkung: Halluzinationen, Erregungszustände,  
Muskelzuckungen, Rigidity (vor allem bei Kindern), Athetosen,  
klonisch-tonische Krämpfe, meist mit Erbrechen, Hyperthermie.  
Anfängliche Reizung, dann terminale Lähmung des Atemzentrums,  
Kreislaufkollaps, tiefes Koma.



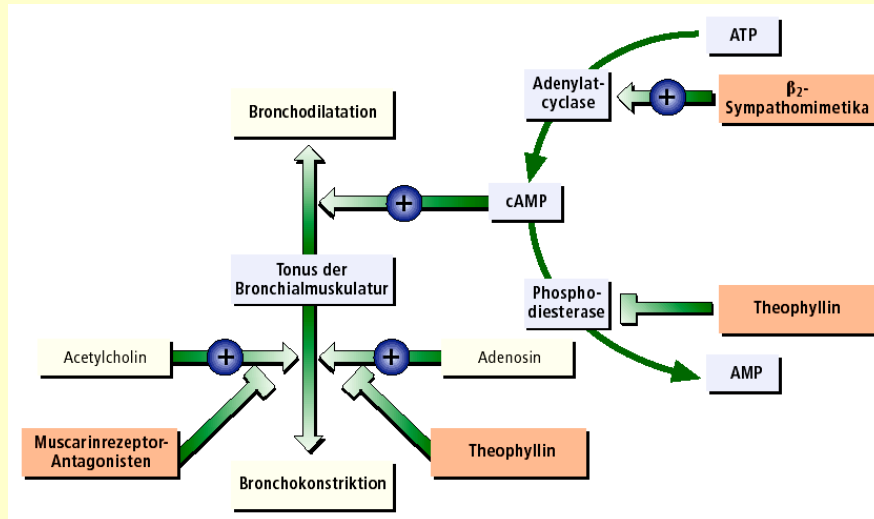
## Bronchospasmus und Status asthmaticus



- **Bronchospasmus:** durch Manipulationen, Lokalanästhesie auch ohne Vorschaden
- **Status Asthmaticus:** Gefahr erkennen durch Anamnese/Inspektion
- **Atmung!** (unter Atmungskontrolle maximal 2-4L O<sub>2</sub> per Nasensonde, dabei auf Zeichen der Atemdepression achten)
- **sitzende Lagerung!** Sedieren NUR durch beruhigendes Einwirken (wegen Gefahr der Atemdepression: KEIN Diazepam)
- **Glucocorticoide i.v.** (100-250 mg Prednison) UNVERZICHTBAR!
- **Kurzwirksames  $\beta$ -Mimetikum inhalativ** (z.B. Fenoterol) 4 Hübe initial (Gefahr von kardialen Wirkungen: Tachykardie, Rhythmusstörungen)



## β<sub>2</sub>-Mimetika in der Bronchospasmolyse



## Kardiogene und Blutdruckbedingte Notfälle



- Häufigkeit der Manifestationsformen der KHK

Angina pectoris:	55%
Herzinfarkt:	25%
Plötzlicher Herztod:	20%

O<sub>2</sub>-Zufuhr steigern – O<sub>2</sub>-Verbrauch senken (O<sub>2</sub>-Sonde, **Glyzeroltrinitrat**)

- CAVE: **Kardiogener Schock**: Vorsicht mit Nitro, **KEIN** Volumen

- Herzrhythmusstörungen

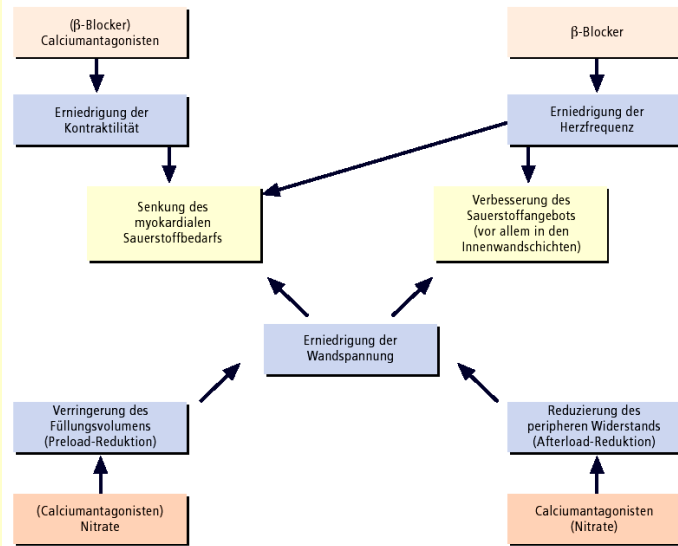
- Hochdruckkrise (RR-Messung)

**Nifedipin** (Adalat® Kps.): max. 10mg zerbeißen **UND** schlucken  
problematisch: DD / negativ inotrop oder Herzrhythmusstörungen

- Hypotonie



## Prinzipielle pharmakologische Möglichkeiten bei Myocardschädigung



### Tabelle 9: Vorgehen bei Angina-pectoris-Anfall

- Akutbehandlung mit Nitraten
- Ausschluss eines akuten Koronarsyndromes (Ruhe-Angina > 20 Min. oder ischämische EKG-Veränderungen oder positiver Troponin-Test), bei Verdacht auf akutes Koronarsyndrom sofortige Klinikeinweisung (vgl. Tabelle 8)
- Hypertonie, Tachykardie und Herzrhythmusstörungen (bei Hypertonie der ersten Wahl: Betarezeptorenblocker)
- Auslöser suchen
- Überprüfung der Dosis
- Angiographie
- ...

aus Vorlesung Meyer zu Heringdorf

**Glyceroltrinitrat sublingual – 1 min**

**Isosorbiddinitrat (ISDN) sublingual – 5 min**

UAW:

Kopfschmerzen 40 %

Blutdrucksenkung → Schwindel, Benommenheit, (Kollaps)

KI:

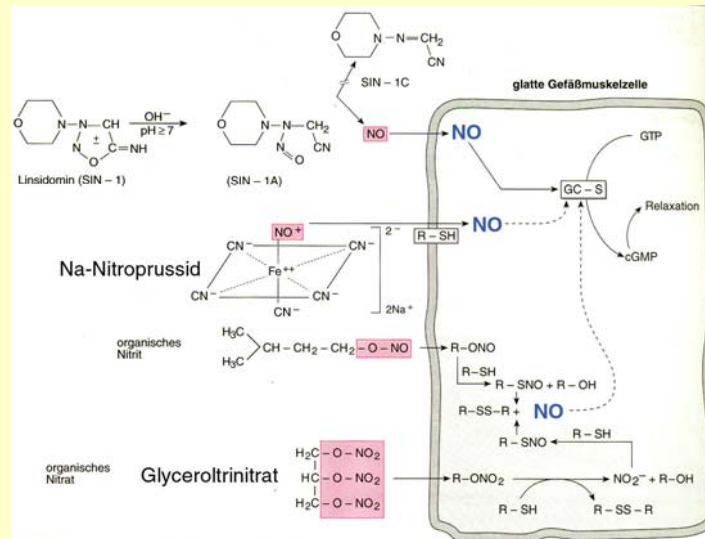
Hypotonie ≤ 90 mm Hg

Kombi mit PDE5-Hemmern (Sildenafil u.a.)





## Nitrate



**Mechanismus: Freisetzung von NO, das die lösliche Guanylatzyklase zur cGMP-Synthese stimuliert = Gefäßrelaxation**



## Kalziumantagonisten vom Dihydropyridin-Typ (Nifedipin)



Indikation: Hypertensiver Notfall

	Nife-dipin	Vera-pamil	Dil-tiazem
Koronarwiderstand	♥	♥	♥
Periph. Widerstand	♥	♥	♥
Blutdruck	♥	♥	♥
Herzfrequenz	♣	♥	♥
AV-Überleitung	○	♥	♥
Kontraktilität	○	♥	♥

**CAVE:**

Bei NICHT-RETARDIERTEN Verabreichungsformen:

- RR-Abfall
- reflektorische Tachykardie
- Kopfschmerz, Schwindel, etc.
- GI, Hautrötung

**Herzfrequenzsteigerung erhöht Inzidenz von Herzinfarkten**



## Krampfanfälle (relativ am häufigsten!)



### Generalisierte Anfälle

- Grand Mal
- Petit Mal

### Status Epilepticus

(Anfälle in schneller Folge ohne zwischenzeitliche Erholung;  
Lethalität selbst bei optimaler Therapie: 10%)

Ursache u.a.: Anoxie, starke Hypoglykämie (sonst genetisch, etc.)

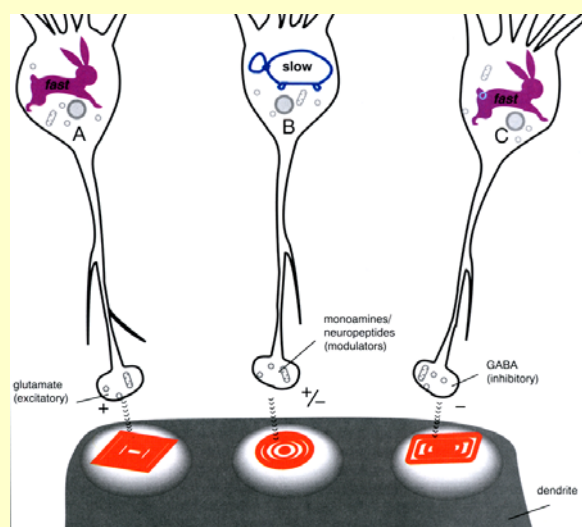
### Notfalltherapie:

#### SOFORT!

- Diazepam (10mg)/Clonazepam (2mg) langsam i.v.
- Atmung frei, Verletzungsschutz

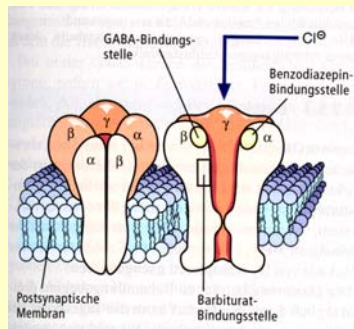


## Prinzipielle Transmittersysteme Im ZNS

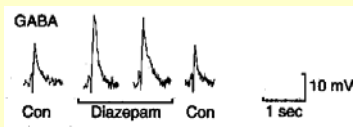




## Krampfanfälle: Wirkmechanismus von Benzodiazepinen



- Antiepileptika verstärken inhibitorische Transmittersysteme
- Diazepam verstärkt den inhibitorischen Chlorideinstrom am GABA-A Rezeptor



## Hypoglykämien



- Glukose ist die einzige Energiequelle für den Hirnstoffwechsel! (hohe Empfindlichkeit)
- **Urs:** am häufigsten relative Überdosierung (Insulin, Sulfonylharnstoffe)  
Interferenz mit BZ-senkenden Medikamenten  
**starke körperliche Belastung!**
- Heißhunger, Übelkeit, Unruhe, Schwitzen, Tremor, Hypertonus (adrenerg)
- **Diagnose: Glukose-Schnelltest!** DD: Psychosen, Epilepsie, Apoplex (Asservierung einer Blutprobe wenn möglich!)
- Maßnahmen: Leichte Hypoglykämie Pat. bei Bewußtsein: oral 5-20g Glukose  
**Schwere Hypoglykämie: 25-100 ml 40% Glukose i.v.**



## Notwendige Fähigkeiten zur Bewältigung des Zahnärztlichen Notfalles



### Basismaßnahmen (mit praktischen Übungen)

- Techniken der Beatmung mit und ohne Hilfsmittel
- Techniken der Herzmassage
- der venöse Zugang
- die Kardio-Pulmonale-Reanimation (CPR)

### Vorbereitung auf Spezielle Notfälle

- der anaphylaktische Schock
- der kardiale Zwischenfall
- der pulmonale Zwischenfall
- der Krampfanfall (Grand Mal)
- der hypoglykämische Schock



## Anforderungen an ein Notfallmanagement- System für die zahnärztliche Praxis



Alarmplan mit befehlsartiger Strukturierung und integrierter Zuordnung zum Notfallinstrumentarium (+Notarzt-Telefon, z.B. 112)

Bevorratungseinrichtung mit Alarmplan-kompatiblen Notfallbehandlungsgeräten und Medikamenten

Notfallsimulationen und Übungen des technischen und logistischen Handlungsablaufes in regelmäßigen zeitlichen Abständen für das gesamte Praxis-Team eines Notfallmanagement-Systems für die zahnärztliche Praxis (4-wöchentl.)

Algorithmmentafeln mit farblicher Textunterlegung/Codierung der Medikation über Farben



## Ausstattung des Notfallkoffers



**Sauerstoffflasche 2 Liter/200bar mit Druckminderer**  
**Beatmungsbeutel mit Sauerstoffreservoir und Maske**  
**Sauerstoff-Brillen Absaugpumpe (optional)**  
**Infusionssystem Intrafix Air P (B. Braun s.u.)**  
**Venenverweilkanülen 1.0mm (rosa), 1.2mm (grün)**  
**mit Zuspritzventil (B. Braun s.u.)**



## Praxisbedarf Notfallmedikamente



**Fenistil-Injektionslösung (oder Tavegil) 5 Brechampullen zu 4ml**  
(Zyma GmbH München, Fax 089/7877444)

**Volon A soluble 200mg Spritzampulle (oder Prednison 1g)**  
(Squibb-von Heyden GmbH, München, Fax 089/12142392)

**MIN-I-JET Adrenalin 1:1000 (oder Suprarenin)**  
(B.Braun Melsungen AG, Fax 05661/712900)

**Glucose 50 Braun 10ml Injektionslösung**  
(10 Mini-Plasco-Ampullen) (B.Braun s.o.)

**Berotec 200 Dosieraerosol**  
(Boehringer Ingelheim KG, Fax 06132/773000)

Man kann die Medikamente entweder beim Hersteller als Ärztemuster bestellen, oder über die Apotheke als "Praxisbedarf Notfallmedikamente" kaufen/rezeptieren.





## Praxisbedarf Notfallmedikamente



### **Nitrolingual-Spray N**

(G. Pohl-Boskamp GmbH, Fax 04826/59109)

### **Adalat Kapseln 5mg**

(Bayer AG, Leverkusen, Fax 0214/14250)

### **Diazepam 10mg Ampullen**

(z.B. ratiopharm GmbH&Co. Ulm, Fax 0731/402532)

### **Haemo-Glukotest**

(Boehringer Mannheim GmbH, Fax 0621/7592890)

### **Ringer-Lactat-Lösung 500 ml Plastik-Infusionsflasche**

(Fresenius AG, Fax 06171/602310)

Man kann die Medikamente entweder beim Hersteller als Ärztemuster bestellen, oder über die Apotheke als "Praxisbedarf Notfallmedikamente" kaufen/rezeptieren.



## ... ein paar Fragen zur Übung

Niveau / klinische Ausrichtung: siehe Herold Innere Medizin / Durchfallen bei anzunehmendem Schaden des Patienten !!



**Nennen Sie zwei Mechanismen, die zur antihypertensiven Wirkung des  $\beta$ -Rezeptor-Antagonisten Metoprolol beitragen.**

*1. Senkung des Herzminutenvolumens; 2. Hemmung der Renin-Freisetzung*

**Nennen Sie das Antidot bei einer lebensbedrohlichen Heroin-Intoxikation! Welche Maßnahme kann ggf. alternativ eingesetzt werden?**

*1. Naloxon (Narcanti®); 2. Unverzögliche Beatmung*

**Welche Gefahr besteht bei einer Überdosierung von Paracetamol?**

*Leberzellschaden/Leberzellnekrose (durch Bildung eines toxischen Metaboliten)*

**Nennen Sie drei wichtige Hormone, die bei der Regulation des Stoffwechsels als funktionelle Antagonisten von Insulin wirken.**

*a) Glucocorticoide b) Glucagon c) Adrenalin*

**Beschreiben Sie kurz, warum Sulfonylharnstoffe für die Behandlung des Typ 1 Diabetes nicht wirksam sind.**

*Beim Typ 1 Diabetes sind die  $\beta$ -Zellen zerstört, die sich somit nicht mehr stimulieren lassen.*