Reanimation beim Fohlen

Anke Müller

LIVISTO

TierklinikTelgte

derbymed

Reanimation beim Fohlen

- Definition
- Vorbereitung (Equipment/ Medikamente/ Planung)
- Wann reanimieren? (Risikopatienten/-faktoren, Entscheidungskriterien)
- Wie reanimieren? („A-B-C-D“)
- Wie lange reanimieren?

- ...und danach?

Kardiopulmonale Reanimation (CPR)

...kombiniert manuelle Beatmung, thorakale Kompressionen und die Gabe von Medikamenten mit dem Ziel, die spontane Atmung und Blutzirkulation wieder herzustellen

Risikopatienten/ -faktoren

maternale Faktoren
- schwere systemische Erkrankung der Stute
- Plazentitis, vorzeitige Plazentaablösung
- Zwillingsträchtigkeit

.....

gestörter Geburtsverlauf
- verlängerte Phase II/ Schwergeburt/ Kaiserschnitt
- Verlegung der Atemwege durch Eihäute ....

fetale Faktoren
- intrauterine Infektionen (EHV-1), Sepsis...

➢ kann in Hypoxie/Asphyxie mit nachfolgendem Atem- und sekundärem Herzkreislaufstillstand resultieren

Risikopatienten/ Risikofaktoren

Sekundär zu schwerer systemischer Erkrankung
(auch nach der perinatalen Phase)

- schwere Infektionen
- Sepsis
- schwere respiratorische Erkrankungen
- hgrd. Elektrolytimbalancen
- Hypoglycämie, Hypothermie

➢ Notwendigkeit der CPR hier prognostisch schlecht

Anästhesiezwischenfälle

WIE reanimieren? - Das ABC der Reanimation

A – airways
Atemwege freimachen/ freihalten

B – Breathing
Intubieren/ Beatmen

C- Circulation
Thoraxkompressionen

„Basic life support“
(BLS)

D - Drugs
Epinephrin/ Adrenalin!
(weiter Med., Defibrilliation)

„Advanced life support“
(ALS)

E - Effectiveness

Vorbereitung/ Planung

- **Wo** befindet sich das Equipment? (Notfallkoffer)

- **Was** ist zu tun? (konkrete Vorgehensweise und Reihenfolge der zu ergreifenden Maßnahmen)

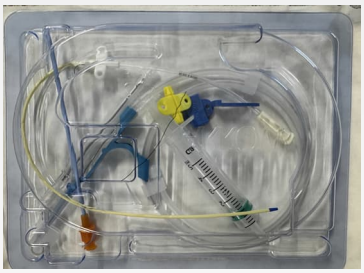
- **Wer** übernimmt welche Aufgaben/ die Koordination? Wer behält die Zeit im Auge?
- Schulung des Teams, erfolgreiche Reanimation ist ein Team-Erfolg!

Equipment

- **Sterile Endotrachealtuben** (Durchmesser 7-12 mm) & **Spritze** zum Blocken
- **Ambu-Beutel**
- **Adrenalin (Epinephrin),** Desinfektion/ Spritzen/ Kanülen
- Stethoskop
- Nabelklemme
- kleine Taschenlampe
- (dünner Harnkatheter o.ä.)
- Saubere Handtücher

weiteres Equipment

- Venenkatheter, Infusionsbesteck
- 3 x 1 l Ri-Laktat (körperwarm)
- ggf. weitere Medikamente



WANN reanimieren?

- **Keine Atmung oder ungeregelte, (schnappende) Atmung** (gasping), länger als 30 Sekunden andauernd
- **Kein Herzschlag oder Herzfrequenz unter 50 bpm** (unter 60 bpm und nicht ansteigend)

A – airways

Hypoxie ist beim Neonaten Hauptursache für Atem- und Herzstillstand

Atemwege überprüfen/ freimachen
(cave: Intensives Absaugen > Bradycardie infolge vagaler Stimulation)

Taktile Stimulation/abreiben mit Handtuch

(wenn möglich: Nabel nicht sofort durchtrennen)

gestreckter Kopf (Nüstern in einer Linie mit Trachea)

B- breathing

Optimal: Tubus + AMBU-Beutel

Maske + AMBU-Beutel:
(cave Aerophagie, Oesophagus komprimieren)

Mund- zu- Nüster-Beatmung:
- dabei unten liegende Nüster und Oesophagus manuell verschliessen

Foto: Corley, The equine hospital manual

Intubation

- Steriler Tubus nasotracheal/ orotracheal,
- Kopf überstrecken
- möglichst weit in Trachea vorschieben (Totraumventilation vermindern), korrekten Sitz prüfen & blocken

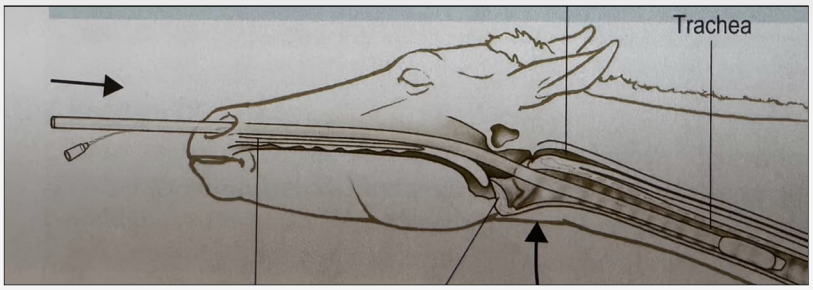


Foto: Mc Auliffe/Slovis, Diseases and disorders of the foal

B-Breathing

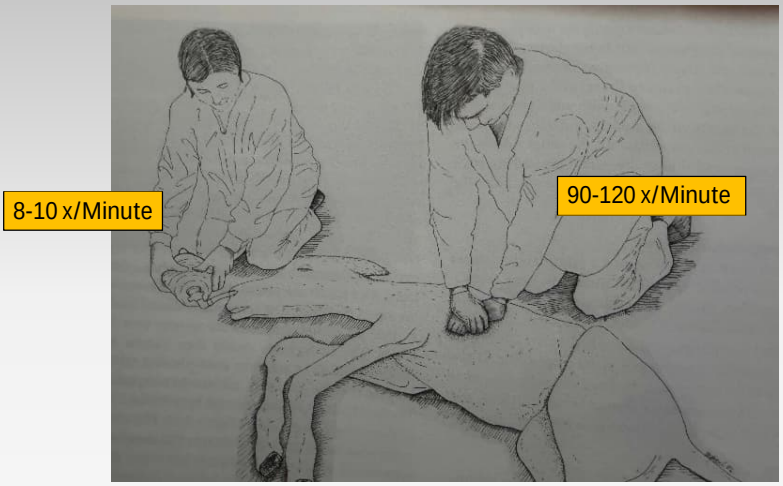
- Beatmung mit AmbuBag
- 8-10 x/Minute
- schnelle Inspiration (1 s), langsame Expiration
- Tidalvolumen 10 ml/kg (500 ml/Fohlen)
- **Hyperventilation vermeiden**

C – Circulation

- Kein Herzschlag oder bzw. HF weiterhin < 40/Minute bzw. <60/Min. und kein Ansteigen
  (30 Sek. nach begonnener Beatmung)

WIE?

- Fohlen auf ebene, **harter** Unterlage in Seitenlage verbringen (Rippenfrakturen nach unten)
- Kompressionen hinter Triceps, höchster Punkt des Thorax (nicht über dem Herz)
- Frequenz 90 – 120/Minute
- Druckintensität 1/3 – ½ Thoraxtiefe
- vollständige Entlastung



Zeichnung: Corley/ Stephen, The equine hospital manual

rasche Ermüdung des Reanimierenden!

- Alle 2-3 Minuten Wechsel der Positionen
- Thoraxkompressionen nicht länger als 10 Sek. unterbrechen

D – Drugs

WANN?

weiterhin kein Herzschlag oder HF < 40 bpm (1 Minute nach Beginn der CPR), ggf auch früher

Epinephrin/Adrenalin 0,01-0,02 mg/kg
Suprarenin (1 mg/ml):
0,5-1ml pro 50 kg KGW i.v.
(oder 10fache Menge über Tubus via dünnem Katheter)

- Wdh. alle 3 – 5 Minuten bis zum Erreichen der ROSC (return of spontanous circulation)

Weitere Medikamente?

Doxapam, Atropin, Calcium, Bicarbonat, Cortison…

- Beim Neugeborenen in den allermeisten Fällen nicht indiziert bzw. kontraindiziert
- Beim älteren/ kritisch kranken Fohlen individuelle Entscheidung je nach erhobenen Befunden/ Grunderkrankung
- Vasopressin: bei Nicht-Ansprechen auf Epinephrin

Table 3. Emergency Drug Dosages

Drug	Indications	Concentration	Dose	IV Dose for 50-kg Foal (ml)	Intratracheal Dose for 50-kg Foal
Epinephrine	Asystole, pulseless electrical activity, ventricular tachycardia, VF refractory to shock	1 mg/ml	0.02 mg/kg	1	2 ml in 10 ml of saline
Vasopressin	Asystole	20 IU/ml	0.8 IU/kg	2 (four vials)	3 ml in 10 ml of saline
Lidocaine	Ventricular tachycardia, VF refractory to shock	20 mg/ml	1 mg/kg	2.5	5 ml in 10 ml of saline
Amiodarone	Ventricular tachycardia, VF refractory to shock	50 mg/ml	5 mg/kg	5	NA
Atropine	Vagally mediated bradycardia (rare)	15 mg/ml	0.02 mg/kg	0.07	0.15 ml in 10 ml of saline
$CaCl_2$	Severe hyperkalemia Severe hypocalcemia	100 mg/ml	20 mg/kg	10*	NA
$MgSO_4$	Refractory ventricular arrhythmias	4.06 mEq/ml	0.2 mEq/kg	10*	NA

*Dilute in 100 ml of saline and give over 10 min.
NA, not applicable.

How to Perform Cardiopulmonary Resuscitation in Neonatal Foals

© 2008 AAEP

Laura H. Javsicas, VMD; and Steeve Giguère, DVM, PhD, Diplomate ACVIM

Flüssigkeit/Infusionen

- i.d.R. kein zugrundeliegendes Volumendefizit beim Neugeborenen (Ausnahme: Blutverlust)
- ggf. zur Wiederherstellung der Durchblutung/ Perfusion
  - schwacher Puls bei guter Herzfrequenz
  - zyanotische Schleimhäute
  - schlechtes Ansprechen auf bisherige Bemühungen
- Ggf. 1-3 Bolus-Infusionen (10 -20 ml/ kgKGW) Ri-lactat
- Overload vermeiden!

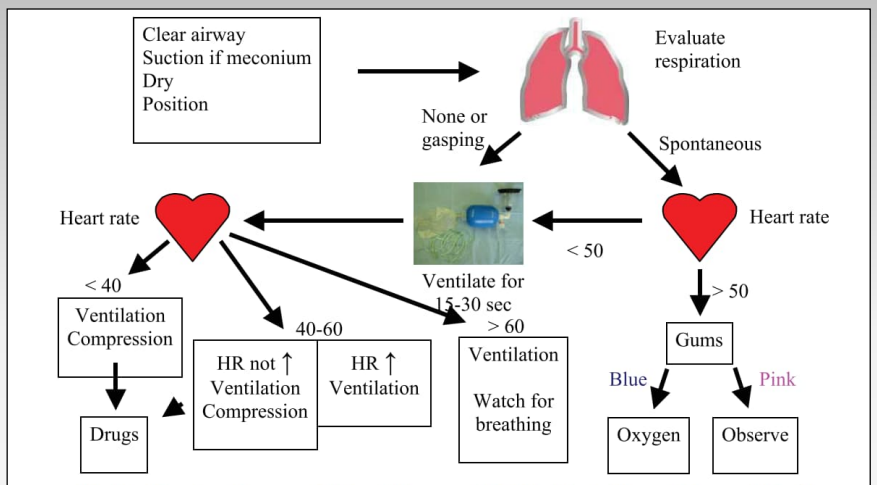


Fig. 2. Flow chart for resuscitation of the neonatal foal. Adapted from Corley and Furr.[2]

How to Perform Cardiopulmonary Resuscitation in Neonatal Foals

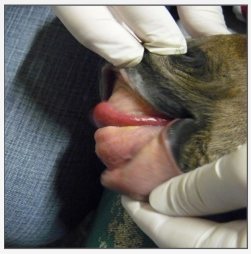
© 2008 AAEP

Laura H. Javsicas, VMD; and Steeve Giguère, DVM, PhD, Diplomate ACVIM

Monitoring – klinische Parameter

- Pupille/ Pupillarreflex
  - weit dilatierte und fixierte Pupille bei inadäquater Reanimation
  - adäquate Reanimation resultiert in einer normalen Pupille, die auf Licht reagiert
- Schleimhäute
- Temperatur der Gliedmaßen/ Ohren
- Peripherer Puls
- Geregelte Atmung
- regelmäßige Herzfrequenz > 60/ Min.

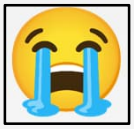
- Capnographie



When to stop

Erreichen von ROSC (return of spontaneous circulation)

- HF > 60 bpm:
  Thoraxkompressionen beenden
  (Reevaluation: Keine Pausen länger als 10 Sek)
- Regelmäßige, spontane Atmung > 15/Min: Beatmung beenden



- 10 - 15 Minuten erfolglose CRP > infauste Prognose

Nachsorge

- Verbringen in Brustlage
- warme trockene Umgebung
  (Hyperthermie vermeiden)
- Kontrolle Vitalparameter, Schleimhäute
- Körpertemperatur!
- Komplette klinische Untersuchung
  Missbildungen, Reife?

Nachsorge

- Flüssigkeitsbedarf überprüfen
- Lactat
- Glucosespiegel
- Elektrolyte
- ggf. arterielle Blutgase
- ggf. EKG
- ggf. Blutdruck

- Infusionen
- Sauerstoff?
- weitere Medikation?
- Je nach Zustand Plasma/ Hyperimmunserum, Tetanusserum
- Überweisung? (Folgen des Arrests nicht immer unmittelbar nach CPR erkennbar)

Take home

- Gute Vorbereitung/Planung trägt entscheidend zum Erfolg bei
- Erfolg abhängig von Ursache, aber Zeit ist ein wichtiger Faktor! (Länge der Geburt, Beginn der Maßnamen)
- Adäquate Nachsorge darf nicht unterschätzt werden
- Reanimation beim schwerkranken/ septischen hospitalisierten Fohlen häufig mit schlechter Prognose verbunden

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Literaturverzeichnis

- Boller,M., RECOVER Guidelines: Newborn Resuscitation in Dogs and Cats. Clinical Guidelines, J of vet emerhgency and critical care, 2025
-Chiavaccini, L., REassessment campaign ON VEterinary Resusciation: Has the time come for horses?, Equine vet. Education, 3/2021
- Corley, K., Cardiopulmonary resusciation, Chapter 2, aus Corley, K. und J. Stephen, The equine hospital manual, Blackwell Publishing, 2008
- Corley,K., Cardiopulmonary resusciation of the newborn foal, Chapter 12.5, aus Robinson E., Current therapy in equine medicine, Saunders
- Corley,K.und J.Axon, Resusciation and emergency management for neonatal foals, Vet.clin.of north America, Vol 21, Issue 2, 8/2005
- Javsicas, L. und S. Giguere, How to perform Cardiopulmonary resusciation in neonatal foals, AAEP 2008
- Jokisalo, M. und K. Corley, CPR in the neonatal foal. Has RECOVER changed our approach? Vet.clin.of north America, Vol 30, Issue 2, 2014
-Knottenbelt,D.C. et al., Neonatologie der Pferde, Kap.3.4 Wiederbelebung bei Geburt oder Kaiserschnitt, Elsevier 2007
-Mc Auliffe, S. und N. Slovis, Diseases and disorders of the foal, Saunders 2008
-Palmer,J. und D. Wong, Principles and Theory of Cardiopulmonary Resusciation, Chapter 2, aus: Wong, D. und. A. Wilkins „Equine Neonatal Medicine“, Wiley Blackwell, 2024