



Herrn \_\_\_\_\_

Sana Klinikum Hof GmbH  
Anästhesie und Intensivmedizin

Chefarzt

**Dr. med. Manfred Steinhäuser**

Telefon (09281) 98-29 50

Telefax (09281) 98-22 86

E-Mail manfred.steinhaeuser  
@klinikumhof.de

**Sekretariat**

Telefon (09281) 98-23 85

Telefax (09281) 98-22 86

E-Mail anaesthesie  
@klinikumhof.de

Hof, 19.08.2007

Unser Zeichen: stma

gerne beantworte ich Ihnen Ihre Fragen bezüglich meines Fachgebietes:

Frage 1:

Was geschieht, wenn bei einem 3-Wochen alten Säugling eine Fehlintonation in die Speiseröhre über einen Zeitraum von mehr als 10 Minuten erfolgt unter Berücksichtigung der wissenschaftlich anerkannten Tatsache, dass die Wiederbelebenszeit der Grosshirnzellen in Normothermie bei einem Herz-Kreislaufstillstand kürzer als 10 Minuten ist, wogegen das Herz noch innerhalb von 30 Minuten wiederbelebt werden kann, wenn die Fehlintonation beseitigt wird.

Der Sauerstoffbedarf des Neugeborenen ( Alter bis zu 4 Wochen ) beträgt 7 ml / kg KG / min. ( Erwachsene 3,5 ml / kg KG / min ). Neugeborene haben ein geringeres Residualvolumen und bei schon hoher Spontanatmungsfrequenz keine Kompensationsmechanismen bei Sauerstoffmangel wie der erwachsene Organismus. Damit sind sie wesentlich stärker gefährdet als Erwachsene, in hypoxische Zustände zu geraten. Auf Hypoxie reagieren sie mit einer Bradykardie mit schnell folgender Asystolie.

Bei einer Fehlintonation und fehlender bzw. unzureichender Spontanatmung ( z.B. durch Relaxierung mit Norcuron oder tiefer Sedierung ) kommt es zu einer schnell wahrnehmbaren Hypoxie mit Bradykardie bis zum Herzstillstand. Bleibt auch während einer evtl. jetzt begonnenen Reanimation eine Sauerstoffinsufflation in die Lungen wegen der nicht beseitigten Fehlintonation aus oder zumindest unzureichend, ist die Versorgung der Hirnzellen mit Sauerstoff unterbrochen. Nach 4 Minuten sind die betroffenen Zellen zunehmend irreversibel geschädigt und können keine Funktion mehr übernehmen.

Bei einem Zustand der Fehlintonation über mehr als 10 Minuten ist zu konstatieren:

- die Sauerstoffaufnahme über die Lungen sistiert oder
- bleibt unzureichend, selbst wenn man eine gewisse apnoische Oxygenierung durch Belüftung des Hypopharynx unterstellt, die sich allerdings durch den zunehmenden

Druck aus dem aufgeblähten Magen selbst limitiert ( der seinerseits auch noch die Alveolen komprimiert )

- damit ist eine kontinuierliche zelluläre Sauerstoff – Minderversorgung im Gehirn zu unterstellen, die
- nach spätestens 4 Minuten zum irreversiblen Funktionsverlust der Hirnzellen führt.

### Frage 2:

Welche Massnahmen ergreift ein Anästhesist, wenn nach einem Tubuswechsel sofort Beatmungsschwierigkeiten auftreten, trotz 100% Sauerstoffgabe das Kind cyanotisch wird und bleibt, und unmittelbar danach ein Herzstillstand mit der Notwendigkeit eine extrathorakale Herzmassage zu machen, eintritt?

Schliessen subjektive Tubuskontrollen, wie Abhören des Thorax und Laryngoskopie, weil hierbei eine Fehleinschätzung, bedingt durch mangelnde Erfahrung des Untersuchers, möglich ist, eine Fehlintonation in die Speiseröhre wirklich aus?

Gilt deshalb in der Notfallmedizin bei einem derartig dramatischen lebensbedrohenden Zwischenfall absolut die Regel:

In doubt take it -den Tubus- out

mit anschliessender Maskenbeatmung bis zur Kreislaustabilisierung und Neintonation durch einen erfahrenen Arzt (Oberarzt in der Klinik) ?

- Ist eine korrekte Tubuslage nicht zu verifizieren ( Nachweis von Kohlendioxid in der Expirationsluft ) und die klinische Situation ( Hypoxie, Bradykardie, Herzstillstand ) eine Fehllage wahrscheinlich macht, ist der Tubus sofort zu entfernen und die Beatmung über Gesichtsmaske, evtl. mit Hilfsmitteln ( Guedel – Tubus beispielsweise ) zu beginnen.
- Sofortige Benachrichtigung eines erfahrenen Kollegen, der einen erneuten Intubationsversuch wagen kann
- Auskultation ist kein sicherer Hinweis auf korrekte Tubuslage
- Laryngoskopie schließt eine Tubusfehllage nicht aus, da oft nur die Epiglottis zu sehen ist und der Tubus darunter verschwindet, ohne daß sichere Kehlkopfstrukturen wie Stimmbänder oder Aryknorpel gesehen werden können


Frage 3 :

Ist auch bei einer Fehlintonation in die Speiseröhre eine Bebeutelung über 10 Minuten und länger möglich, da nach Auffüllung des Magen – Darm – Traktes mit dem Beatmungsgas, erkennbar an einer deutlichen Aufblähung des Bauches, infolge der intraabdominellen Druckerhöhung ein Rückstrom des Gases vermischt mit Magensaft in Form des Schäumens aus dem Mund einsetzt, da bei Säuglingen der Beatmungstubus nicht geblockt wird?

Befindet sich nicht an jedem Beatmungsgerät ein Überdrucksicherheitsventil, das sich bei steigendem Beatmungsdruck öffnet und dadurch keine weitere Gaszufuhr in den Magen – Darm – Trakt des Säuglings stattfindet?

- Bei einer Fehlintonation in die Speiseröhre gelangt das Beatmungsgas auch bei einer Bebeutelung nicht in die Lunge, sondern zunächst in den Magen und bei andauernder Fehlintonation in den Dünndarm und Dickdarm und erzeugt eine deutliche Aufblähung des Bauches; im Röntgenbild erkennbar an einer extremen Luftfülle des Magens und des gesamten Darmtraktes
- Selbstverständlich wird es bei entsprechendem Druck in der Magenblase zu einem Ausblasen des Gases – vermischt mit Magensaft und Speichel – nach oben kommen, da der Weg des geringsten Widerstandes jetzt am nicht geblockten und im Oesophagus liegenden Tubus vorbei nach aussen geht
- Alle Beatmungsgeräte haben einen oberen Umschaltdruck, bei welchem die Inspiration beendet wird. Damit erklärt sich, daß bei entsprechendem Druck im Magen eine Inspiration zwar eingeleitet, aber sofort abgebrochen wird, so daß es nicht zur Magenruptur kommt.

Mit freundlichen Grüßen



( Dr. Manfred Steinhäuser )  
Chefarzt

Literatur:

Jöhr, M. : Kinderanaesthesie, Stuttgart 1998

Kretz, F.J.: Anaesthesie, Intensiv- und Notfallmedizin bei Kindern, Stuttgart 1998

Rossaint et al.: Die Anaesthesiologie, Berlin 2004,