Thieme

Einleitung von nicht nüchternen Patienten am Beispiel von Schwangeren und Kindern

Karin Becke, Martin Jöhr, Thierry Girard

Thieme CME · Fortbildungspunkte 3

Quelle: KH Krauskopf.

Die klassische Technik der Rapid Sequence Induction (RSI) ist eine fundamentale Form der Anästhesieeinleitung bei nicht nüchternen Patienten zur Verhinderung der Aspiration von Mageninhalt. Schwangere und Kinder sind aufgrund ihrer Hypoxiegefährdung eine besondere Herausforderung; das klassische RSI-Konzept „Induktion – Apnoe – (Krikoiddruck –) Intubation“ muss bei ihnen zugunsten einer kontrollierten Technik mit Erhalt der Oxygenierung modifiziert werden.

Einleitung

Bei der Einleitung von nicht nüchternen Patienten möchte man durch den Einsatz einer sog. „Rapid Sequence Induction“ (RSI) das Risiko einer Aspiration möglichst minimieren.

Schwangeren und Kindern ist gemeinsam, dass die Apnoetoleranz gering ist und die Zeit, bis nach dem Auftreten einer Apnoe wieder beatmet werden kann, eine entscheidende Rolle spielt. Bei der Schwangeren ist der entscheidende Faktor die reduzierte O_2-Reserve bei kleiner funktioneller Residualkapazität, bei den Kindern v. a. der große O_2-Verbrauch.

Merke

Bei beiden Patientengruppen mit Hypoxierisiko wird daher von Experten empfohlen, auf eine Apnoe zu verzichten und vor der Intubation mit der Maske zu beatmen [1].

Schwangere und Kinder stellen eine besondere Herausforderung dar; eine Übersicht gibt ▸ **Tab. 1**.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

▶ **Tab. 1** Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Schwangeren und Kindern.

	Schwangere	Kinder
Hauptursache der geringen Apnoetoleranz	geringe O_2-Reserven	großer O_2-Verbrauch
erschwerende Umstände	hektische und unübersichtliche Situation bei der notfallmäßigen Sectio caesarea, erschwerte Atemwegssicherung	geringe Erfahrung des Anästhesisten mit Kindern nicht perfekt geeignetes Material
Besonderheiten der Patienten	kooperative Frauen einheitliches Patientengut (Dosierungen, Tubusgröße, Einführtiefe etc.)	evtl. nicht kooperative Kinder unterschiedliche Patienten (Dosierungen, Tubusgröße, Einführtiefe etc.)

Der Umgang mit Schwangeren ist zwar allen Anästhesisten mindestens während ihrer Ausbildung vertraut. Bei der notfallmäßigen Sectio caesarea herrscht aber oft eine sehr hektische Atmosphäre, die das Risiko erhöht.

Den Umgang mit Kindern hingegen sind viele Anästhesisten nicht gewohnt, sodass hier neben dem Zeitdruck oft die mangelnde Erfahrung mit der Altersklasse ein erschwerender Faktor ist. Häufig fehlt außerdem individuell an die Patienten angepasstes Material.

RSI bei Schwangeren

Aspirationsrisiko

Die bronchopulmonale Aspiration unter Anästhesie wurde erstmals im Rahmen der geburtshilflichen Anästhesie beschrieben und nach dem Autor als Mendelson-Syndrom bezeichnet [2]. Mendelson beschrieb die komplette Atemwegsobstruktion durch Aspiration fester Nahrungsbestandteile mit letalem Ausgang. Aspirationen von Flüssigkeiten führten in seiner Fallserie nicht zu tödlichen Verläufen, jedoch zu schwerer Bronchopneumonie. In verschiedenen Experimenten konnte er nachweisen, dass dies Folge von Azidität und Volumen des Aspirats ist [2]. Erst 24 Jahre später wurde die RSI mit Präoxygenierung, Induktion, Muskelrelaxation, Krikoiddruck, Apnoe und endotrachealer Intubation beschrieben [3].

Die veränderten abdominellen Platzverhältnisse während der Schwangerschaft führten zur Annahme, dass die Magenentleerung generell verzögert sei. Diese Annahme konnte widerlegt werden: Die Magenentleerung unterscheidet sich auch am Ende der Schwangerschaft nicht von einem nicht schwangeren Kollektiv [4]. Es muss allerdings beachtet werden, dass sowohl Geburtswehen als auch – i. v. oder neuraxial verabreichte – Opioide zu einer verzögerten Magenentleerung führen [5].

Merke

Unter Wehen und durch Opioide wird die Magenentleerung bei Schwangeren verzögert.

Sowohl mechanische als auch hormonelle Faktoren bedingen eine Tonusminderung des unteren Ösophagussphinkters, was in der Schwangerschaft relativ häufig zu einem gastroösophagealen Reflux führt [5].

Die bronchopulmonale Aspiration ist heute in der geburtshilflichen Anästhesie mit 0,07–0,094 % ein seltenes Ereignis [6, 7].

Es ist erfreulich, dass sich die bronchopulmonale Aspiration in der geburtshilflichen Anästhesie von einer häufigen und tödlichen Komplikation zu einem seltenen Ereignis gewandelt hat. Trotzdem darf die Aspirationsgefahr in der geburtshilflichen Anästhesie nicht unterschätzt werden. Zu der erfreulichen Entwicklung haben u. a. das Risikobewusstsein, die Aspirationsprophylaxe, die Sicherung des Atemweges mit endotrachealer Intubation und nicht zuletzt der enorme Anteil an neuraxialer Anästhesie beigetragen.

Ebenfalls ist dem grundsätzlich unterschiedlichen Aspirationsrisiko einer nüchternen, schmerzfreien Patientin zur elektiven Sectio gegenüber der ungeplanten, nicht nüchternen Patientin unter der Geburt (sekundäre Sectio) Rechnung zu tragen [5].

Merke

Das Aspirationsrisiko ist unter der Geburt und somit bei der ungeplanten Sectio deutlich erhöht.

Besonderheiten bei Schwangeren

Bereits erwähnt wurden Besonderheiten der Schwangerschaft, welche die Aspirationsgefahr erhöhen. Außerdem gibt es Veränderungen, welche die Atemwegssicherung erschweren und die O_2-Reserven vermindern. Der schwangere Uterus verschiebt das Zwerchfell nach kranial; dies vermindert die funktionelle Residualkapazität um ca. 20 %. Gleichzeitig steigt der O_2-Verbrauch aufgrund der Schwangerschaft um ca. 20 %. Beide Effekte vermindern die O_2-Reserve; so muss in Apnoe auch nach einer optimalen Präoxygenierung bereits nach weniger als 3,5 min mit einem Sättigungsabfall < 90 % gerechnet werden [8].

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Bei Schwangeren ist eine erschwerte Laryngoskopie, welche die endotracheale Intubation erschwert oder gar unmöglich macht, mit einer Inzidenz von 1 auf 390 ungefähr 10-mal häufiger als in einem nicht schwangeren Kollektiv [9]. Eine erhöhte Kapillarpermeabilität, Ödeme, Schleimhautschwellung sowie eine erhöhte Blutungsneigung der Schleimhaut tragen zu diesen Schwierigkeiten bei. Unter der Geburt kommt es zu einer zusätzlichen Gesichtsschwellung, welche die Atemwegssicherung noch schwerer macht [10].

Merke

Durch verminderte O_2-Reserven, erhöhten O_2-Verbrauch und erschwerte Atemwegssicherung ist das Risiko der Allgemeinanästhesie bei Schwangeren deutlich erhöht.

Fettlösliche Medikamente, wie Hypnotika und Opioide, überwinden die Plazentaschranke relativ rasch. Somit besteht bei der Allgemeinanästhesie zur Sectio immer ein Medikamentenübertritt zum Kind. Die fetale Exposition hängt von der Medikamentendosis und vom Intervall zwischen Injektion und Abnabelung ab.

Die wahrscheinlich bedeutungsvollste Besonderheit bei Schwangeren besteht darin, dass nach internationalem Standard die Regionalanästhesie eindeutig die häufigste Form der Anästhesie zur Sectio darstellt. Die Allgemeinanästhesie bleibt i. d. R. der Notfallsituation mit möglicher vitaler Bedrohung von Mutter oder Kind vorbehalten. Die dann leider häufig vorhandene Hektik und Unruhe sind Hauptgründe für den anästhesiologischen Stress in solchen Situationen [11].

Praktisches Vorgehen

Die typische Einleitung einer Allgemeinanästhesie zur Sectio entspricht historisch der „klassischen RSI". Die kritisch tiefen O_2-Reserven sowie die überproportional häufigen Fälle von Bewusstsein unter Anästhesie (Awareness) verlangen nach Modifikationen, die hier beschrieben werden (siehe auch ▸ **Tab. 2**).

▸ **Tab. 2** Vorgehen bei kontrollierter RSI zur Sectio.

Maßnahme	Kommentar
1. Präoxygenierung	idealerweise bis zu einem endtidalen O_2 von > 90 %
2. parallele Desinfektion und Abdeckung des Operationsgebietes	Operateure und Instrumentierpersonal bereit zum Schnitt
3. rasche Anästhesieeinleitung	Auswahl der Medikamente je nach Kreislaufstabilität
4. tiefe Muskelrelaxation	mit Succinylcholin oder Rocuronium
5. i. d. R. Verzicht auf Opioide	Ausnahme: hypertensive Schwangerschaftserkrankungen wie Präeklampsie oder kardiale Vorerkrankungen
6. sanfte Maskenbeatmung	Druck max. 13 cmH_2O, möglicherweise unter Krikoiddruck
7. Laryngoskopie und endotracheale Intubation	primären Einsatz eines Videolaryngoskops erwägen
8. Freigabe zum Schnitt	nach Bestätigung der endotrachealen Tubuslage (Kapnografie)

Aspirationsprophylaxe

Eine medikamentöse Aspirationsprophylaxe kann den Säuregehalt und möglicherweise auch das Volumen des Mageninhaltes senken und erscheint sinnvoll [12]. Zum Einsatz kommen H_2-Rezeptor-Antagonisten, Metoclopramid und Natriumcitrat. Eine orale Gabe von 30 ml Natriumcitrat 0,3-molar hat einen sehr raschen Wirkungseintritt und kann somit auch bei einer Notfallsectio gegeben werden. Sollte die Zeit hierzu nicht reichen, kann Natriumcitrat ggf. auch vor der Ausleitung über die Magensonde appliziert werden und somit möglicherweise zumindest die Folgen einer Aspiration im Rahmen der Extubation vermindern.

Vorbereitung und Präoxygenierung

Der Medikamentenübertritt über die Plazenta ist zeitabhängig. Daher ist für eine minimale kindliche Exposition ein kurzes Zeitintervall zwischen Einleitung und Abnabelung wichtig [13]. Aus diesem Grund sollte die Desinfektion des Operationsgebietes und die sterile Abdeckung vor Anästhesieeinleitung durchgeführt werden. Alle Operateure, Instrumentierpersonal und Instrumente sind für den Schnitt bereit. Diese Vorbereitungen finden parallel zur Installation der Überwachung und zur Präoxygenierung statt.

Merke

Während der Präoxygenierung wird das Operationsgebiet desinfiziert, steril abgedeckt und Schnittbereitschaft hergestellt.

Eine vollständige Denitrogenisierung ist an einer endtidalen O_2-Konzentration > 90 % erkennbar. Die Difficult Airway Society (DAS) aus Großbritannien empfiehlt, parallel zur Präoxygenierung über die Maske auch nasal 15 l O_2 pro min anzubieten [14].

Einleitungsmedikamente

Das „klassische" Hypnotikum zur Einleitung bei der Sectio ist Thiopental. Im klinischen Alltag außerhalb der Geburtshilfe wird jedoch Thiopental immer seltener eingesetzt und manche Anästhesistinnen und Anästhesisten haben mit dieser Substanz wenig Erfahrung. Propofol ist als Einleitungssubstanz ebenfalls geeignet [12, 15].

Beide Substanzen sollten genügend hoch dosiert werden (Thiopental 5–7 mg/kg, Propofol ≥ 2 mg/kg), um die Gefahr einer Awareness zu vermindern [16]. Die Dosierung der Einleitungssubstanzen orientiert sich in der Schwan-

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

gerschaft am einfachsten am Normalgewicht, das nach Broca berechnet wird (Körpergröße [kg] – 100).

Bei instabilen Kreislaufverhältnissen empfiehlt sich eine Kombination mit Etomidat und Ketamin [12].

Traditionell wird bei der Allgemeinanästhesie zur Sectio bis zur Abnabelung auf ein Opioid verzichtet, um einer kindlichen Atemdepression vorzubeugen. Dieses Vorgehen erhöht jedoch das Risiko einer Awareness, somit ist eine ausreichende Dosierung des Hypnotikums umso wichtiger. Bei Patientinnen mit kardialen Erkrankungen und erst recht bei Patientinnen mit Präeklampsie muss der Schmerzreiz der Laryngoskopie mit einem Opioid abgedeckt werden, um einen unkontrollierten Blutdruckanstieg zu verhindern. Hierzu eignet sich Remifentanil als langsam applizierter Bolus von 0,5–1 µg/kg hervorragend [12, 17].

Merke

Bei Präeklampsie sollte der Intubationsreiz durch die Gabe eines kurzwirksamen Opioids (Remifentanil) unterdrückt werden.

Beim Einsatz von Opioiden vor Abnabelung des Kindes sollte mit einer gewissen Atemdepression des Neugeborenen gerechnet werden.

Muskelrelaxanzien

Sowohl Succinylcholin (1 mg/kg reales KG) als auch Rocuronium (1 mg/kg ideales KG) eignen sich als Muskelrelaxanzien. Intubationsbedingungen und Anschlagszeiten (ca. 50 s) sind bei dieser Dosierung absolut vergleichbar. Die verlängerte Wirkungsdauer von Rocuronium kann in einer Situation mit schwieriger Atemwegssicherung durchaus vorteilhaft sein [14].

Vor der Anästhesieausleitung ist eine Messung der neuromuskulären Übertragung unabdingbar – bei Succinylcholin zum Ausschluss einer verminderten Aktivität der Butyrylcholinesterase, bei Rocuronium zur Wahl und Dosierung der Antagonisierung. Beim Einsatz von Rocuronium ist aufgrund der langen Wirkungszeit die Gabe von Sugammadex notwendig. Rocuronium 1 mg/kg ist mit einem tieferen 1-min-Apgar-Wert assoziiert [18].

Apnoe

Bei der klassischen RSI wird auf eine Maskenbeatmung verzichtet. Wegen der verminderten O_2-Reserven und des erhöhten O_2-Verbrauchs führt ein solches Vorgehen regelmäßig zum Sättigungsabfall. Tritt eine erschwerte Atemwegssicherung hinzu, bedingt das vermeintlich sichere Verfahren eine Risikosituation für Mutter und Kind. Aus diesem Grund wird in den Richtlinien der DAS während der Anschlagszeit des Muskelrelaxans ausdrücklich eine sanfte Maskenbeatmung empfohlen [14].

Merke

Es wird empfohlen, auf eine Apnoe zu verzichten und vor der Intubation sanft mit der Maske zu oxygenieren, z. B. mittels druckkontrollierter und -limitierter Beatmung (pressure-controlled ventilation, PCV).

Laryngoskopie und Intubation

Bei erschwerter Atemwegssicherung muss die Zahl von Laryngoskopien auf max. 2 Versuche limitiert werden [14]. Eine dritte – und letzte – Laryngoskoie ist dem Experten vorbehalten. Der primäre Einsatz eines Videolaryngoskops sollte erwogen werden [19]. Empfohlen wird ein Endotrachealtubus mit etwas kleinerem Innendurchmesser (6,5 oder 7,0 mm).

Unmittelbar nach der erfolgreichen endotrachealen Intubation (durch die positive Messung von CO_2 über mehrere Beatmungszyklen bestätigt) gibt der Anästhesist unmissverständlich zum Schnitt frei.

RSI bei Kindern

Aspirationsrisiko

Aspirationsereignisse kommen auch bei Kindern vor; ihre Auswirkungen sind aber offenbar weniger schwerwiegend als bei Erwachsenen, bei denen immer wieder über Todesfälle berichtet wird. Bei realistischer Betrachtung dürfte die Inzidenz von Regurgitation mit vermuteter Aspiration bei rund 1 : 1000 Kinderanästhesien liegen [20, 21].

In der APRICOT-Studie, wo die Daten prospektiv und gezielt erfasst wurden, traten bei 31 127 Anästhesien 29 Aspirationen auf, aber nur 4 Kinder mussten prolongiert beatmet werden [20]. Warner et al. berichteten aus einer Kinderklinik in den Vereinigten Staaten bei 63 180 Anästhesien über 24 Aspirationen; nur 3 Kinder mussten aber länger als 48 h beatmet werden [22]. Aus dem Vereinigten Königreich wurde mit rund 1 : 5000 eine noch geringere Inzidenz berichtet [23]: Bei 118 371 Anästhesien traten 24 Aspirationen auf, 5 Kinder wurden beatmungspflichtig. Hier wurden aber alle Kinder an hochspezialisierten Kinderkliniken behandelt, und in 22 von 24 Fällen war ein „Consultant Paediatric Anaesthetist“ beteiligt, ein Anästhesist mit jahrelanger Erfahrung exklusiv in Kinderanästhesie; dieses Szenario lässt sich nicht zwangslos auf alle Institutionen übertragen.

Merke

Die Inzidenz der Aspiration beträgt bei Kindern rund 1 : 1000. Viele Kinder werden rasch wieder symptomfrei.

Kinder werden nach einem Aspirationsereignis vielfach rasch wieder symptomfrei; es ist anzunehmen, dass nach einem vermuteten Aspirationsereignis Entwarnung gege-

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

FALLBEISPIEL

Notfallsectio

Eine 28-jährige Frau (168 cm, 85 kg) in der 39. Gestationswoche bekommt ihr 1. Kind und ist seit 4 h unter der Geburt. Bei einer Muttermundsweite von 5 cm kommt es zu einer fetalen Bradykardie mit 65/min. Seitenlagerung sowie eine i. v. Bolus-Tokolyse mit einem β-Agonisten bringen keine Erholung der fetalen Herzfrequenz. Bei anhaltender fetaler Bradykardie wird der Alarm für eine Notfallsectio ausgelöst. Über die Rufanlage werden simultan Geburtshilfe, Anästhesie, Instrumentierpflege sowie die Neonatologie alarmiert. Die Patientin und ihr Partner werden über den notwendigen Notfallkaiserschnitt informiert.

Die Patientin erhält 30 ml einer 0,3-molaren Natriumzitrat-Lösung per os und wird im Gebärbett in den Operationssaal gebracht. Der Operationssaal ist für Kaiserschnitte reserviert, das für die Anästhesie notwendige Material ist vorbereitet, der Saal befindet sich auf derselben Etage ungefähr 20 m vom Kreißsaal entfernt.

- Notsectio-Indikation?
- mütterliche Probleme?
- kindliche Besonderheiten?

- ggf. eilige Sectio
- geburtshilfliche Probleme, relevante Vorerkrankungen, Allergien
- Schwangerschaftswoche, relevante Vorerkrankungen, Hilfe bei Atemwegsproblemen

▶ **Abb. 1** Team-Time-out im Notsectio-OP.

Bei Ankunft im Operationssaal wird die Patientin auf den OP-Tisch transferiert, dieser wird leicht nach links gekippt, um eine aortokavale Kompression zu vermindern. Jetzt finden mehrere Prozesse parallel statt:

- Mit einem CTG wird die Persistenz der fetalen Bradykardie und somit der Notfallindikation bestätigt.
- In einem kurzen Team-Time-out werden wichtige relevante Punkte gemeinsam benannt (▶ **Abb. 1**).
- Die Instrumentierpflege bereitet das notwendige Material zur OP vor.
- Die Operateure führen die chirurgische Händedesinfektion durch.
- Das Anästhesieteam installiert eine arterielle O_2-Sättigung, ein EKG sowie eine nichtinvasive Blutdruckmessung.
- Nach einem standardisierten Kurzcheck des Anästhesiegeräts wird die Patientin mit einer Maske und 100 % O_2 präoxygeniert.
- Die Anästhesiemedikamente werden bereitgestellt und der i. v. Zugang überprüft.
- Die Desinfektion des OP-Gebietes wird durchgeführt und die sterile Abdeckung angebracht.

Die Anästhesie wird mit 140 mg Propofol eingeleitet (2 mg/kg unter Annahme eines idealen KG von ca. 70 kg). Einige Sekunden später werden 85 mg Succinylcholin injiziert (1 mg/kg reales KG). Der Anästhesist öffnet den Atemweg mit dem Esmarch-Handgriff, es wird eine sanfte Maskenbeatmung mit einem max. Druck von 13 cmH_2O durchgeführt. 1 min später wird laryngoskopiert und endotracheal intubiert. Der Cuff wird geblockt, die ersten 3 Atemzüge bestätigen CO_2 in der Kapnografie. Laut und deutlich wird zum Schnitt freigegeben.

Die Anästhesie wird mit Sevofluran 2 % aufrechterhalten, der Tubus wird fixiert. 2 min nach Schnitt erfolgt die Uterotomie und die Abnabelung eines 3100 g schweren Mädchens. Die Apgar-Werte sind 6, 8 und 10 nach 1, 5 und 10 min. Zur Prophylaxe einer postpartalen Blutung werden 5 Einheiten Oxytocin als Kurzinfusion, gefolgt von 10 Einheiten in 250 ml NaCl 0,9 % über 3 h, appliziert.

Ein Mangel an Butyrylcholinesterase wird mit dem Nervenstimulator ausgeschlossen. Nach dem Hautverschluss wird die Patientin bei wieder vorhandenen Schutzreflexen extubiert.

ben werden kann, wenn das Kind 1 h [23] oder 2 h [22] nach dem Ereignis keine klinischen Symptome mehr aufweist.

Merke

Es kann ein günstiger Verlauf angenommen werden, wenn 1–2 h nach einem Aspirationsereignis keine Symptome mehr vorliegen.

Die geringe Inzidenz von Aspirationen in der Literatur und das Fehlen von Berichten über einen letalen Verlauf dürfen aber keinesfalls dazu verleiten, die Aspiration zu verharmlosen. Wiederholt haben wir von Ereignissen erfahren, wo bei mangelnder Erfahrung der Beteiligten eine hektische Einleitung mit Regurgitation und Aspiration, gefolgt von Oxygenierungsproblemen und Schwierigkeiten bei der Atemwegssicherung am Anfang eines ungünstigen Verlaufs stand. Auch darf nicht ausgeblendet werden, dass jedes Aspirationsereignis mit der Notwendigkeit einer Intensivbehandlung und mehrtägiger Beatmung für das betroffene Kind und seine Eltern als Katastrophe und vitale Bedrohung empfunden wird, auch wenn das Kind am Ende überlebt.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

▶ **Tab. 3** Zeit, bis die arterielle O_2-Sättigung (SpO_2) ohne Präoxygenierung die halbe max. Abfallgeschwindigkeit erreicht. Daten des Nottinghamer Physiologie-Simulators nach Hardman et al. [24].

Alter	Zeit
1 Monat	6,6 s
1 Jahr	10,8 s
8 Jahre	15,0 s
18 Jahre	31,2 s

▶ **Tab. 4** Maßnahmen zur Vermeidung von Komplikationen bei der Einleitung von nicht nüchternen Kindern.

gefährliches Ereignis	Was ist zu beachten?
Abwehr und Pressen	▪ keine Manipulation in oberflächlicher Narkose ▪ Vermeide unnötigen Krikoiddruck ▪ Vermeide Injektionsschmerzen bei Propofol und Rocuronium ▪ Vermeide Husten (keine rasche Injektion von Opioiden) ▪ tiefe Narkose und vollständige Relaxierung
Aufpumpen des Magens	▪ sorgfältige Maskenbeatmung (Druck ≤ 13 cmH_2O) ▪ keine ösophageale Intubation

▶ **Tab. 5** Vorgehen bei der kontrollierten RSI.

Maßnahme	Kommentar
Präoxygenierung	so gut wie möglich
rasche und tiefe Anästhesieeinleitung	unter Vermeidung von Abwehr und Husten bei hämodynamischer Instabilität Ketamin erwägen
profunde Muskelrelaxierung	verschiedene Relaxanzien stehen zur Auswahl
kurze Latenz von 10–15 s	Manipulationen am Atemweg in oberflächlicher Narkose sind gefährlich
sanfte Maskenbeatmung	Empfehlung der Autoren: mit dem Respirator, Druck 13 cmH_2O, PEEP 5 cmH_2O
gekonnte endotracheale Intubation	eine ösophageale Intubation ist zu vermeiden

Merke

Das Aspirationsrisiko darf nicht verharmlost werden. Es muss alles unternommen werden, um das Auftreten einer Aspiration möglichst zu verhindern.

Besonderheiten bei Kindern

Mit abnehmender Größe des Organismus nimmt der Metabolismus exponentiell zu. Die funktionelle Residualkapazität (FRC) ist klein, auch weil das noch elastische Thoraxskelett der Lunge in eine Exspirationsstellung folgt. Kinder haben somit einen sehr hohen O_2-Verbrauch bei kleinen O_2-Reserven und bei Apnoe fällt die arterielle O_2-Sättigung (SpO_2) rasch ab [24]. Kinder müssen daher nach dem Auftreten einer Apnoe möglichst rasch beatmet werden (siehe ▶ **Tab. 3**).

Eine Präoxygenierung verlängert die Apnoetoleranz; die Denitrogenisierung erfolgt beim wachen Kind rascher als beim Erwachsenen [24]. Viele kleine Kinder tolerieren jedoch eine dicht sitzende Gesichtsmaske schlecht.

Merke

Verfahren, die eine Apnoe erfordern, sind für Kinder nicht geeignet. Kinder müssen immer beatmet werden.

Ein weiterer Grund für vermehrte Probleme bei Kindern ist, dass die handwerklichen Grundlagen unseres Faches wie Venenzugang, Maskenbeatmung oder Intubation, die beim Erwachsenen meist wie selbstverständlich gelingen, bei Kindern schwieriger scheinen oder gar im Misserfolg enden. Auch das intuitive Erfassen, ob eine Dosierung, Tubusgröße oder Einführtiefe korrekt sein kann, fehlt nicht ständig in der Kinderanästhesie tätigen Kollegen oft. So wird über häufige Schwierigkeiten bei der Intubation nicht nüchterner Kinder mittels RSI berichtet [25].

Merke

Die Anästhesie von Kindern ist anspruchsvoll. Es ist daher besonders wichtig, nicht durch ungeeignete Vorgehensweisen noch zusätzlichen Zeitdruck zu schaffen.

Praktisches Vorgehen

Die klassische RSI mit tiefer Einleitung, profunder neuromuskulärer Blockade, Verzicht auf Maskenbeatmung, Krikoiddruck gefolgt von der endotrachealen Intubation ist kein für Kinder taugliches Konzept [26]. Es führt in einem hohen Prozentsatz zur Hypoxämie und v. a. dazu, dass ein ungenügend anästhesiertes und mangelhaft relaxiertes Kind bei nun sinkender Sättigung überhastet und traumatisch intubiert wird (▶ **Tab. 4**).

Merke

Ein umsichtiges und nicht ein besonders rasches Vorgehen ist wichtig.

Die Prophylaxe der Aspiration erfolgt am besten mittels einer kontrollierten RSI, bei der ohne Zeitdruck nach Erreichen einer ausreichenden Anästhesietiefe und beginnender Muskelrelaxierung das Kind sorgfältig mit der Maske beatmet wird, ohne Abwehr, Pressen oder Regurgitation zu provozieren (▶ **Tab. 5**).

Dieses Vorgehen ist sicher und hat sich in einer Serie von 1001 Kindern bewährt [27]. Zur Aspiration kommt es v. a.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

dann, wenn durch unsorgfältige Maskenbeatmung oder gar ösophageale Intubation der Magen aufgebläht wird. Auch Abwehr, Pressen oder aktives Erbrechen durch Manipulationen in oberflächlicher Narkose erhöhen das Risiko.

Merke

Auch bei einer kontrollierten RSI sind viele Dinge zu beachten; lediglich die Apnoe ist nicht mehr Teil des Konzepts. Die Einleitung des nicht nüchternen Kindes bleibt anspruchsvoll.

Vorbereitung

Zur guten Vorbereitung gehört die Bereitstellung des gesamten benötigten Materials inkl. einer funktionierenden Absaugung. Natriumzitrat oder Maßnahmen zur Verminderung der Säuresekretion kommen bei Kindern nicht regelhaft zum Einsatz.

Magensonde

Bei einer liegenden Magensonde wird abgesaugt und diese anschließend entfernt oder frei abgeleitet [28]. Es ist auf jeden Fall falsch, während einer RSI Magensonden oder Gastrostomiesonden abgestöpselt liegen zu lassen. Außer bei einem Neugeborenen-Ileus wird vor der Einleitung nur sehr selten eine Magensonde bei einem wachen und sich wehrenden Kind eingeführt. Bei einem größeren Kind oder Adoleszenten mit massivstem Ileus wird wie beim Erwachsenen der Magen mittels einer Sonde präoperativ entlastet.

Einleitungsmedikamente

Die Wahl der Einleitungsmedikamente ist von der klinischen Situation und auch von den lokalen Standards abhängig. Opioide, Propofol, Thiopental und Ketamin kommen zum Einsatz. Husten durch eine rasche Injektion von Opioiden und auch Abwehr und Pressen wegen der schmerzhaften Injektion von Propofol oder Rocuronium sind möglichst zu vermeiden.

Die langsame Injektion des Opioids 2–3 min vor dem Hypnotikum verhindert sowohl das Husten während der kritischen Phase des Bewusstseinsverlusts als auch die Schmerz- respektive Abwehrreaktion nach Injektion von Propofol und Rocuronium. Zusätzlich ist die Beimengung von Lidocain zum Propofol eine etablierte Maßnahme.

Krikoiddruck

Der Krikoiddruck kann eine Regurgitation von Mageninhalt verhindern [29]. Es ist aber schwierig, den richtigen Zeitpunkt zu finden: früh genug, damit es überhaupt noch Sinn macht, aber nicht zu früh, um nicht Abwehr zu provozieren. Darüber hinaus wird die Intubation durch den Krikoiddruck bei Kindern regelhaft behindert. Schon im Jahr 2002 sprach Jerrold Lerman daher von einem „wissenschaftlich nicht belegten und überholten Manöver“ [30]. Es sollte nur in begründeten Einzelfällen eingesetzt werden.

Muskelrelaxanzien

Muskelrelaxanzien ermöglichen, in allen Fällen perfekte Intubationsbedingungen zu erreichen und gleichzeitig eine Überdosierung von Anästhetika mit ihren negativen hämodynamischen Auswirkungen zu vermeiden. Die Wahl des Muskelrelaxans ist stark von den lokalen Standards geprägt.

Von vielen wird Rocuronium in einer Dosierung von 0,6–1,0 mg/kg verwendet: Es hat eine kurze Anschlagszeit, ist in diesen Dosen nach einer üblichen Anästhesiedauer meist mit Neostigmin antagonisierbar, und im Bedarfsfall steht Sugammadex zur Behebung einer profunden Blockade zur Verfügung. Alternativ können auch Mivacurium oder Atracurium verwendet werden. Succinylcholin kommt immer seltener zum Einsatz.

Merke

Nicht nüchterne Kinder sollen nicht ohne Verwendung von Muskelrelaxanzien intubiert werden.

Maskenbeatmung

Es bewährt sich, die beginnende Wirkung der Einleitungsmedikamente abzuwarten und erst 10–15 s nach der Injektion mit der sanften Maskenbeatmung zu beginnen. Dies gelingt zuverlässiger mit dem Respirator als bei einer Beatmung von Hand [31]. Wir verwenden dazu PCV (pressure-controlled ventilation) mit einem Druck von 13 cmH_2O und einem PEEP von 5 cmH_2O.

Merke

Die beginnende Wirkung der Einleitungsmedikamente soll abgewartet und erst 10–15 s nach Injektion mit der Maskenbeatmung begonnen werden.

Laryngoskopie und Intubation

Die Intubation durch einen Anästhesisten mit entsprechender Erfahrung soll im ersten Anlauf gelingen. Die Videolaryngoskopie unter Verwendung eines Spatels, der auch eine direkte Laryngoskopie erlaubt, hat sich nach unserer Erfahrung für die Ausbildung bewährt. Blockbare Tuben ermöglichen, dass schon der primär gewählte Tubus von der Größe her auf Anhieb passt.

Zusammenfassung und Ausblick

Die RSI bei Kindern und Schwangeren folgt im Grundsatz der gleichen Zielsetzung wie die RSI bei allen anderen Patienten, nämlich der atraumatischen Atemwegssicherung unter Vermeidung einer bronchopulmonalen Aspiration und gleichzeitig einer Hypoxie. Dafür sind bei Patientengruppen mit reduzierter Apnoetoleranz Modifikationen des klassischen Ablaufs notwendig. Ein optimales Management bedeutet, klare Strukturen für den Ablauf festzulegen und das Vorgehen stringent zu schulen und zu supervidieren.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

FALLBEISPIEL

Kind

Ein 4-jähriges Mädchen (15 kg) stürzt um 15 Uhr beim Kindergeburtstagsfest von der Schaukel auf den rechten Arm. Die Mutter bringt ihr schluchzendes Kind in die Kinderklinik, wo 25 µg Fentanyl nasal verabreicht, auf der Gegenseite EMLA geklebt, das Hemd aufgeschnitten und eine Röntgenaufnahme angefertigt wird (▶ **Abb. 2**).

Eine möglichst rasche Reposition und perkutane Fixierung der suprakondylären Fraktur wird vom Chirurgen gewünscht. Das sonst gesunde Mädchen hat um 12 Uhr gegessen und kurz vor dem Sturz noch ein Stück Kuchen verzehrt. Das Mädchen gilt als nicht nüchtern, einerseits durch das kurze Intervall zwischen Nahrungsaufnahme und Trauma, andererseits durch die stressbedingte Verzögerung der Magenentleerung.

Das Mädchen, durch das nasale Fentanyl immer noch etwas sediert, wird begleitet von seiner Mutter in den Umbettraum gebracht. Die Venenpunktion gelingt und nach 1 mg Midazolam i. v. lässt sich das Kind auf den Operationstisch umlagern.

Nach 2 min Präoxygenierung wird mit 25 µg (1,7 µg/kg) Fentanyl und 60 mg (4 mg/kg) Propofol (Lidocain beigemischt), gefolgt von 12 mg (0,8 mg/kg) Rocuronium eingeleitet. Nach einer kurzen Latenz wird bei dicht sitzender Maske mit PCV (Druck 13 cmH_2O, PEEP 5 cm H_2O) beatmet und 2 min später mit einem 4,5er-Tubus mit Cuff oral intubiert (Fixierung bei 14,5 cm). Eine oral eingeführte Magensonde 16 Fr lässt wie erwartet keinen Mageninhalt aspirieren.

Die Aufrechterhaltung der Anästhesie erfolgt mit 1,6 Vol.% Sevofluran. Ondansetron, Dexamethason sowie eine erste Dosis rektales Diclofenac werden verabreicht. Bereits auf der Armbank gelagert wird zur Analgesie ultraschallgesteuert eine axilläre Plexusanästhesie mit 10 ml Bupivacain 0,25 % durchgeführt.

▶ **Abb. 2** Suprakondyläre Humerusfraktur bei einem 4-jährigen Mädchen.

Der Eingriff dauert 50 min; nach dem Trocknen der Gipsschiene wird die residuelle neuromuskuläre Blockade mit deutlichem Fading im Train-of-Four mit 750 µg (50 µg/kg) Neostigmin und 150 µg Glycopyrrolat antagonisiert. 10 min später wird das Kind ansprechbar und schmerzfrei extubiert.

KERNAUSSAGEN

- Die Aspiration während der Anästhesieeinleitung ist keine Bagatelle. Sie kann zu schweren Komplikationen und Todesfällen führen.
- Die klassische RSI mit „Induktion – Apnoe – Krikoiddruck – Intubation“ führt bei Risikopatienten zu Hypoxie.
- Bei Kindern und Schwangeren soll ein modifiziertes, kontrolliertes Verfahren mit möglichst kontinuierlicher Oxygenierung eingesetzt werden.
- Die Vorbereitung einer RSI beinhaltet die sorgfältige Auswahl von Medikamenten, Equipment und Monitoring.
- Ein wichtiges Qualitätskriterium der RSI ist die atraumatische Atemwegssicherung in tiefer Anästhesie mit profunder Muskelrelaxierung ohne Gegenwehr (Husten, Würgen, Pressen) des Patienten.

Interessenkonflikt

Erklärung zu finanziellen Interessen
Forschungsförderung erhalten: nein; Honorar/geldwerten Vorteil für Referententätigkeit erhalten: nein; Bezahlter Berater/interner Schulungsreferent/Gehaltsempfänger: nein; Patent/Geschäftsanteile/Aktien (Autor/Partner, Ehepartner, Kinder) an im Bereich der Medizin aktiven Firma: nein. Patent/Geschäftsanteile/Aktien (Autor/Partner, Ehepartner, Kinder) an zu Sponsoren dieser Fortbildung bzw. durch die Fortbildung in ihren Geschäftsinteressen berührten Firma: nein

Erklärung zu nichtfinanziellen Interessen
Karin Becke ist 1. Sprecherin des Wissenschaftlichen Arbeitskreises Kinderanästhesie der DGAI sowie Präsidiumsmitglied des BDA.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Autorinnen/Autoren

Karin Becke

Dr. med. Chefärztin der Abteilung für Anästhesie und Intensivmedizin der Cnopfschen Kinderklinik/Klinik Hallerwiese in Nürnberg. Erste Sprecherin des Wissenschaftlichen Arbeitskreises Kinderanästhesie der DGAI und Past Chair des Wissenschaftlichen Subkomitees „Paediatric Anaesthesia“ der European Society of Anaesthesiology (ESA).

Martin Jöhr

Dr. med. Leitete die Anästhesie an der Kinderklinik Luzern. Jetzt spiegeln sich 40 Jahre klinische Erfahrung in seiner Tätigkeit als Autor und Experte sowie in zahlreichen Vorträgen im In- und Ausland wider.

Thierry Girard

Prof. Dr. med. Leiter der geburtshilflichen Anästhesie und Chefarzt OP-West im Universitätsspital Basel. Past-Präsident der Swiss Association of Obstetric Anaesthesia (SAOA) und Vorstandsmitglied der Obstetric Anaesthetists' Association (OAA) in Großbritannien.

Korrespondenzadresse

Dr. med. Karin Becke
Abteilung für Anästhesie und Intensivmedizin
Cnopfsche Kinderklinik/Klinik Hallerwiese Nürnberg
St. Johannis-Mühlgasse 19
90419 Nürnberg
Karin.Becke@diakoneo.de

Wissenschaftlich verantwortlich gemäß Zertifizierungsbestimmungen

Wissenschaftlich verantwortlich gemäß Zertifizierungsbestimmungen für diesen Beitrag ist Dr. med. Karin Becke, Nürnberg.

Literatur

[1] El-Orbany M, Connolly LA. Rapid sequence induction and intubation: current controversy. Anesth Analg 2010; 110: 1318–1325

[2] Mendelson CL. The aspiration of stomach contents into the lungs during obstetric anesthesia. Am J Obstet Gynecol 1946; 52: 191–205

[3] Stept WJ, Safar P. Rapid induction-intubation for prevention of gastric-content aspiration. Anesth Analg 1970; 49: 633–636

[4] Van de Putte P, Vernieuwe L, Perlas A. Term pregnant patients have similar gastric volume to non-pregnant females: a single-centre cohort study. Br J Anaesth 2019; 122: 79–85

[5] de Souza DG, Doar LH, Mehta SH et al. Aspiration prophylaxis and rapid sequence induction for elective cesarean delivery: time to reassess old dogma? Anesth Analg 2010; 110: 1503–1505

[6] D'Angelo R, Smiley RM, Riley ET et al. Serious complications related to obstetric anesthesia: the serious complication repository project of the Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology. Anesthesiology 2014; 120: 1505–1512

[7] Standl T, Wilhelm S, Gnirke A et al. Aktuelle Entwicklungen der geburtshilflichen Regionalanästhesie. Anasthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 1999; 34: 648–658

[8] McClelland SH, Bogod DG, Hardman JG. Pre-oxygenation and apnoea in pregnancy: changes during labour and with obstetric morbidity in a computational simulation. Anaesthesia 2009; 64: 371–317

[9] Kinsella SM, Winton AL, Mushambi MC et al. Failed tracheal intubation during obstetric general anaesthesia: a literature review. Int J Obstet Anesth 2015; 24: 356–374

[10] Boutonnet M, Faitot V, Katz A et al. Mallampati class changes during pregnancy, labour, and after delivery: can these be predicted? Br J Anaesth 2010; 104: 67–70

[11] Douglas MJ, Preston RL. The obstetric airway: things are seldom as they seem. Can J Anaesth 2011; 58: 494–498

[12] Devroe S, Van de Velde M, Rex S. General anesthesia for caesarean section. Curr Opin Anaesthesiol 2015; 28: 240–246

[13] Mattingly JE, D'Alessio J, Ramanathan J. Effects of obstetric analgesics and anesthetics on the neonate: a review. Paediatr Drugs 2003; 5: 615–627

[14] Mushambi MC, Kinsella SM, Popat M et al. Obstetric Anaesthetists' Association and Difficult Airway Society guidelines for the management of difficult and failed tracheal intubation in obstetrics. Anaesthesia 2015; 70: 1286–1306

[15] Sumikura H, Niwa H, Sato M et al. Rethinking general anesthesia for cesarean section. J Anesth 2016; 30: 268–273

[16] Pandit JJ, Andrade J, Bogod DG et al.; Royal College of Anaesthetists; Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. 5th National Audit Project (NAP5) on accidental awareness during general anaesthesia: summary of main findings and risk factors. Br J Anaesth 2014; 113: 549–559

[17] Yoo KY, Kang DH, Jeong H et al. A dose-response study of remifentanil for attenuation of the hypertensive response to laryngoscopy and tracheal intubation in severely preeclamptic women undergoing caesarean delivery under general anaesthesia. Int J Obstet Anesth 2013; 22: 10–18

[18] Kosinova M, Stourac P, Adamus M et al. Rocuronium versus suxamethonium for rapid sequence induction of general anaesthesia for caesarean section: influence on neonatal outcomes. Int J Obstet Anesth 2017; 32: 4–10

[19] Krom AJ, Cohen Y, Miller JP et al. Choice of anaesthesia for category-1 caesarean section in women with anticipated difficult tracheal intubation: the use of decision analysis. Anaesthesia 2017; 72: 156–171

[20] Habre W, Disma N, Virag K et al. Incidence of severe critical events in paediatric anaesthesia (APRICOT): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. Lancet Respir Med 2017; 5: 412–425

[21] Andersson H, Zaren B, Frykholm P. Low incidence of pulmonary aspiration in children allowed intake of clear fluids until called to the operating suite. Paediatr Anaesth 2015; 25: 770–777

[22] Warner MA, Warner ME, Warner DO et al. Perioperative pulmonary aspiration in infants and children. Anesthesiology 1999; 90: 66–71

[23] Walker RW. Pulmonary aspiration in pediatric anesthetic practice in the UK: a prospective survey of specialist pediatric centers over a one-year period. Paediatr Anaesth 2013; 23: 702–711

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

[24] Hardman JG, Wills JS. The development of hypoxaemia during apnoea in children: a computational modelling investigation. Br J Anaesth 2006; 97: 564–570

[25] Kerrey BT, Rinderknecht AS, Geis GL et al. Rapid sequence intubation for pediatric emergency patients: higher frequency of failed attempts and adverse effects found by video review. Ann Emerg Med 2012; 60: 251–259

[26] Engelhardt T. Rapid sequence induction has no use in pediatric anesthesia. Paediatr Anaesth 2015; 25: 5–8

[27] Neuhaus D, Schmitz A, Gerber A et al. Controlled rapid sequence induction and intubation – an analysis of 1001 children. Paediatr Anaesth 2013; 23: 734–740

[28] Salem MR, Khorasani A, Saatee S et al. Gastric tubes and airway management in patients at risk of aspiration: history, current concepts, and proposal of an algorithm. Anesth Analg 2014; 118: 569–579

[29] Salem MR, Wong AY, Fizzotti GF. Efficacy of cricoid pressure in preventing aspiration of gastric contents in paediatric patients. Br J Anaesth 1972; 44: 401–414

[30] Lerman J. Is cricoid pressure necessary? Paediatr Anaesth 2002; 12: 655

[31] Lee JH, Jung H, Jang YE et al. Manual vs. pressure-controlled facemask ventilation during the induction of general anesthesia in children: A prospective randomized controlled study. Paediatr Anaesth 2019; 29: 331–337

Bibliografie

DOI https://doi.org/10.1055/a-0720-3936
Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 2019; 54: 617–628 © Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York
ISSN 0939-2661

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Punkte sammeln auf CME.thieme.de

Diese Fortbildungseinheit ist in der Regel 12 Monate online für die Teilnahme verfügbar. Den genauen Einsendeschluss finden Sie unter **https://eref.thieme.de/CXBNBTK**. Sollten Sie Fragen zur Online-Teilnahme haben, finden Sie unter **https://cme.thieme.de/hilfe** eine ausführliche Anleitung. Wir wünschen viel Erfolg beim Beantworten der Fragen!

Unter **https://eref.thieme.de/CXBNBTK** oder über den QR-Code kommen Sie direkt zur Startseite des Wissenstests.

VNR 2760512019156643775

Thieme CME · Fortbildungspunkte 3

Frage 1

Welche Aussage zur Anästhesieeinleitung bei nicht nüchternen Kindern und Schwangeren ist *falsch*?

A Die Hauptursache der geringen Apnoetoleranz bei Schwangeren ist die geringe O_2-Reserve.
B Kinder sind bei der Anästhesieeinleitung eventuell nicht kooperativ.
C Bei Kindern sind unterschiedliche Dosierungen, Tubusgrößen und Einführtiefen etc. zu beachten.
D Die Rapid Sequence Induction soll das Risiko einer Aspiration minimieren.
E Experten empfehlen, bei Kindern und Schwangeren die Apnoezeit streng einzuhalten und nicht mit der Maske zu beatmen.

Frage 2

Welche Aussage zum Aspirationsrisiko bei Schwangeren ist richtig?

A Das Mendelson-Syndrom beschreibt ausschließlich die bronchopulmonale Aspiration von festen Nahrungsbestandteilen.
B Die Magenentleerung von Schwangeren wird durch Wehen und durch Opioide verzögert.
C Mechanische und hormonelle Faktoren führen zu einer Tonuserhöhung des unteren Ösophagussphinkters.
D Die bronchopulmonale Aspiration ist auch heute in der geburtshilflichen Anästhesie noch ein häufiges Ereignis.
E Das Aspirationsrisiko einer nüchternen, schmerzfreien Patientin zur elektiven Sectio entspricht dem der ungeplanten, nicht nüchternen Patientin unter der Geburt (sekundäre Sectio).

Frage 3

Welche Besonderheit bei Schwangeren ist *nicht* richtig?

A Die funktionelle Residualkapazität wird durch den schwangeren Uterus um ca. 20 % vermindert.
B Bei Schwangeren ist eine erschwerte Laryngoskopie ungefähr 10-mal häufiger als bei einem nicht schwangeren Kollektiv.
C Die fetale Exposition ist von der Medikamentendosis und vom Intervall zwischen Injektion und Abnabelung unabhängig.
D Die Allgemeinanästhesie bleibt meist der Notfallsituation mit möglicher vitaler Bedrohung von Mutter oder Kind vorbehalten.
E In Apnoe muss auch nach einer optimalen Präoxygenierung bereits nach weniger als 3,5 min mit einem Sättigungsabfall unter 90 % gerechnet werden.

Frage 4

Welche Aussage zum praktischen Vorgehen bei der RSI bei Schwangeren ist richtig?

A Eine Aspirationsprophylaxe erscheint nicht sinnvoll.
B Nach der Anästhesieeinleitung wird das Operationsgebiet desinfiziert, steril abgedeckt und Schnittbereitschaft erstellt.
C Bei Präeklampsie soll der Intubationsreiz durch die Gabe eines kurzwirksamen Opioids (Remifentanil) unterdrückt werden.
D Rocuronium eignet sich nicht als Muskelrelaxans.
E In den Richtlinien der DAS wird während der Anschlagszeit des Muskelrelaxans eine sanfte Maskenbeatmung verboten.

▸ **Weitere Fragen auf der folgenden Seite …**

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.

Punkte sammeln auf CME.thieme.de

Fortsetzung …

Frage 5

Welche Aussage zum Atemwegsmanagement bei Schwangeren ist *falsch*?

A Die enorale Schleimhaut zeigt eine erhöhte Verletzlichkeit und Blutungstendenz.
B Der primäre Einsatz eines Videolaryngoskops sollte erwogen werden.
C Unmittelbar vor der Intubation gibt die Anästhesistin/der Anästhesist unmissverständlich zum Schnitt frei.
D Bei der klassischen RSI wird auf eine Maskenbeatmung verzichtet.
E Eine vollständige Denitrogenisierung ist an einer endtidalen O_2-Konzentration > 90 % erkennbar.

Frage 6

Welche Aussage zu den Besonderheiten bei Kindern ist richtig?

A Mit abnehmender Körpergröße nimmt der Metabolismus exponentiell ab.
B Die funktionelle Residualkapazität (FRC) ist groß.
C Bei Apnoe fällt die arterielle O_2-Sättigung (SpO_2) sehr langsam ab.
D Eine Präoxygenierung erfolgt beim Kind rascher als beim Erwachsenen.
E Kleine Kinder tolerieren eine dicht sitzende Gesichtsmaske gut.

Frage 7

Welche Aussage zur Aspiration bei Kindern ist richtig?

A Aspirationsereignisse kommen bei Kindern nicht vor.
B Die Inzidenz der Aspiration liegt vermutlich bei 1 : 100 000.
C Kinder haben nach einem Aspirationsereignis meist schwere Krankheitsverläufe.
D Nach einem Aspirationsereignis treten Symptome häufig erst nach einer Latenz von mehreren Stunden auf.
E Eine hektische Einleitung mit Regurgitation und Aspiration gefolgt von Oxygenierungsproblemen und Schwierigkeiten bei der Atemwegssicherung kann am Anfang eines ungünstigen Verlaufs stehen.

Frage 8

Welche Aussage zur RSI ist *falsch*?

A Die klassische RSI besteht aus tiefer Einleitung, profunder neuromuskulärer Blockade, Verzicht auf Maskenbeatmung, Krikoiddruck gefolgt von der endotrachealen Intubation.
B Bei der kontrollierten RSI soll der Patient sanft mit der Maske beatmet werden, ohne Abwehr, Pressen oder Regurgitation zu provozieren.
C Der Druck der Maskenbeatmung soll ≥ 15 cmH_20 liegen.
D Zur Aspiration kommt es v. a. dann, wenn der Magen aufgebläht wird.
E Abwehr, Pressen oder aktives Erbrechen durch Manipulationen in oberflächlicher Narkose erhöhen das Risiko der Aspiration.

Frage 9

Welche Aussage zum Vorgehen bei der kontrollierten RSI bei Kindern ist richtig?

A Eine Präoxygenierung soll nicht erfolgen.
B Zur Muskelrelaxierung soll immer Succinylcholin verwendet werden.
C Eine bereits liegende Magen- oder Gastrostomiesonde bleibt abgestöpselt liegen.
D Wache Kinder sollen vor der Einleitung immer eine Magensonde erhalten.
E Manipulationen am Atemweg in oberflächlicher Narkose sind gefährlich.

Frage 10

Welche Aussage zum Krikoiddruck ist richtig?

A Der Krikoiddruck kann gegebenenfalls eine Regurgitation von Mageninhalt verhindern.
B Die Intubation wird durch den Krikoiddruck nie behindert.
C Es ist leicht, den richtigen Zeitpunkt für den Krikoiddruck zu finden.
D Der Krikoiddruck provoziert keine Abwehr.
E Lerrold Lerman bezeichnet den Krikoiddruck als „wissenschaftlich belegtes und modernes Manöver“.

Dieses Dokument wurde zum persönlichen Gebrauch heruntergeladen. Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Verlages.