



# Sitzende Kraniotomie – wichtige anästhesiologische Aspekte und Besonderheiten

Everts P.\*, Gross S.\*, Herion C.\*, Gautschi M.\*

\*Anästhesie, Kantonsspital Aarau AG

## EINLEITUNG:

Die sitzende Kraniotomie – eine komplexe neurochirurgische Operation in einer seltenen Lagerungsart, welche den Chirurgen intraoperativ einige Vorteile bietet. Die Gravitation führt zur verbesserten Übersichtlichkeit, weil Liquor und Blut aus dem intrakraniellen Raum drainiert werden. Deshalb wird die sitzende Lagerung v.a. für Operationen an Tumoren in der hinteren Schädelgrube bevorzugt.

Für das Anästhesieteam bedeutet die extreme Positionierung eine grosse Herausforderung. Das Kreislaufsystem muss oft mit Katecholaminen gestützt werden, weil das Herzminutenvolumen in dieser Position stark absinkt. Zur Verbesserung der Oxygenierung trägt die aufrechte Lage des Patienten trotz erhöhter funktioneller Residualkapazität nicht bei, weil das Ventilations-Perfusionsverhältnis sich deutlich verschlechtert.

Ziel der Arbeit war es, ein praxisorientiertes Nachschlagewerk für medizinisches Fachpersonal zu erarbeiten und unter der Fragestellung wichtige anästhesiologische Aspekte und Besonderheiten aufzuzeigen.



Abbildung 1: Sitzende Lagerung mit Kopf-fixation in Mayfield-Klemme

## METHODEN:

Anhand einer Literaturrecherche wurden die wichtigen anästhesiologischen Aspekte erarbeitet und mit einer erlebten Praxissituation verknüpft. Die einschlägige Literatur wurde aus dem Internet, aus Fachbüchern und aus klinikinternen Betriebsnormen zusammengetragen.

## ERGEBNISSE:

### 1. Monitoring

Unerlässlich sind folgende technischen Überwachungsmethoden:

- Elektrokardiogramm (EKG)
- Intraarterielle Blutdruckmessung (Positionierung des Druckwandlers auf Ohrhöhe, Ziel-MAP: 70mmHg)
- Pulsoxymetrie
- Kapnometrie
- Zentraler Venenkatheter (ZVK)
- Relaxometrie
- Blasenkatheter
- Temperaturmessung
- Transösophageale Echokardiographie oder präkordiale Dopplersonographie (zur Feststellung des „Mühlradgeräuschs“ beim Auftreten einer Luftembolie)

### 2. Anästhesieführung: Gas vs. TIVA

Als Arbeitsgrundlage während der Operation gilt folgende Gleichung:

$$CPP = MAP - ICP$$

Propofol-Verabreichung führt zu einer Senkung des mittleren arteriellen Blutdrucks (MAP), was mit einer Abnahme der Hirndurchblutung (CBF) und somit der indirekten Senkung des Hirndrucks (ICP) und des zerebralen Perfusionsdrucks (CPP) einhergeht.

Inhalationsanästhetika wiederum haben eine Hirndruck steigernde Nebenwirkung, weil sie die Hirngefässe dilatieren. Wegen dieser Eigenschaft sollten sämtliche Inhalationsanästhetika bei intrakraniellen Eingriffen unter 1,0 minimale alveoläre Konzentration (MAC) dosiert werden. Diese Überlegungen müssen mit dem Wissen um die zerebrale Autoregulation und eventuelle intraoperative Blutverluste bei der Auswahl des Narkoseverfahrens miteinbezogen werden.

### 3. Intraoperative venöse Luftembolie – Klinik

Damit eine venöse Luftembolie entstehen kann, braucht es ein wesentliches Druckgefälle zwischen Operationsstelle und dem Herzen, wie es in der sitzenden Position (Abb.1) klar gegeben ist:

- Lufteintritt über eine eröffnete Vene am Schädel
- Die Luft gelangt über das venöse System in das rechte Herz
- Reflektorische pulmonale Vasokonstriktion
- Vergrösserung des Totraumes
- Endtidale CO<sub>2</sub>-Konzentration fällt ab
- Hypoxämie
- Rechtsherzbelastung steigt → Kreislaufdepression

Vorsicht: Bereits beim Einspannen des Kopfes in die Mayfield-Klemme oder bei der Anlage kleiner Bohrlöcher kann es zu einer venösen Luftembolie kommen, weil die Venen am Schädel nie vollständig kollabieren!

### 4. Massnahmen bei akuter venöser Luftembolie

1. Information an die Operateure (nasse Kompressen auf OP-Gebiet, damit Lufteintritt verhindert wird)
2. Hilfe rufen
3. Kompression der Jugularvenen
4. Beatmung mit 100% Sauerstoff
5. Luft-Aspirationsversuch über den ZVK
6. Kreislaufstabilisation
7. Erhöhung des positiven endexpiratorischen Drucks (PEEP) → Massnahme wird kontrovers diskutiert
8. Rückenlagerung oder flache Linksseitenlage (Lufteintritt wird verhindert, Reanimation wäre möglich)

## SCHLUSSFOLGERUNG:

Die Literaturrecherche erwies sich als geeignete Methode, um die wichtigen anästhesiologischen Aspekte bei einer sitzenden Kraniotomie zu erörtern. Während des Eingriffs kommt es zu relevanten physiologischen Veränderungen. Eine intraoperative venöse Luftembolie tritt häufig auf. Die geeigneten Monitoring Möglichkeiten, die Anästhesieführung, das klinische Bild einer intraoperativen venösen Luftembolie sowie die einzuleitenden Massnahmen beim Auftreten einer akuten venösen Luftembolie konnten im Rahmen der Diplomarbeit in einem Nachschlagewerk zusammengetragen werden.

## LITERATUR:

- Beloiartsev, A., Theilen, H., (2011). Operative Eingriffe in sitzender Position. *Der Anästhesist*, 9/2011, 863-877
- Larsen, R., (2013). *Anästhesie*. München: Elsevier GmbH.
- Abbildung 1: Larsen, R., (2012). *Anästhesie und Intensivmedizin für die Fachpflege*. Heidelberg: Springer.