

# Beach-Chair-Lagerung: Hämodynamisches Management

## Medikamentöse Therapie der intraoperativen Hypotonie

- Zur Aufrechterhaltung einer ausreichenden Hirndurchblutung wird üblicherweise der arterielle Blutdruck als Surrogat-Parameter herangezogen. **CAVE:** Ein normotoner Blutdruck ist aber nicht in jedem Fall einer adäquaten Sauerstoffversorgung gleichzusetzen, da das individuelle Sauerstoffangebot vom Herzzeitvolumen (HZV) abhängig ist.
- Mit Blick auf die zerebrale Versorgung, insbesondere bei Operationen in „Beach Chair Position“, kommt einem ausreichend hohen HZV daher eine ganz besondere Bedeutung zu. Eine Korrektur des HZV sollte durch einen Einsatz von Ino-Pressoren wie Akrinor® erfolgen (positiv inotrop wirkende Substanzen, die zusätzlich den normalen Gefäßwiderstand wiederherstellen).
- Als Ergänzung zur Blutdruckmessung eignet sich die Überwachung des HZV mit Hilfe eines erweiterten hämodynamischen Monitorings (EHM).

## Erweitertes hämodynamisches Monitoring (EHM)

Die Indikation für eine kontinuierliche Blutdruckmessung und ein erweitertes hämodynamisches Monitoring sollte bei entsprechenden Komorbiditäten großzügig gestellt werden. Beachte: Der Einsatz von EHM erfordert einen strukturierten Therapieansatz (Therapiealgorithmus).



[akrinor.de/therapiealgorithmus](http://akrinor.de/therapiealgorithmus)

# Messung der zerebralen O<sub>2</sub>-Sättigung und Hirndurchblutung

- *Transkranielle Dopplersonographie:* nicht-invasives Verfahren zur Messung der Blutflussgeschwindigkeit in hirnversorgenden Arterien. **CAVE:** Eine erhöhte Blutflussgeschwindigkeit kann eine hohe Durchblutung, aber auch eine Gefäßengstellung reflektieren.
- *Nah-Infrarotspektroskopie (NIRS):* nicht-invasives Verfahren zur semiquantitativen Bestimmung der regionalen zerebralen Sauerstoffsättigung (rScO<sub>2</sub>) im frontalen Kortex mittels einer spektroskopischen, nicht-invasiven Messtechnik. **CAVE:** Das Signal kann durch extrazerebrale Strukturen beeinflusst werden.

# Beach-Chair-Lagerung: Anästhesiologisches Vorgehen

## Empfehlungen auf einen Blick\*

1. Präoperativ Normovolämie gewährleisten
2. Beach-Chair-Lagerung – so flach wie möglich
3. Arterielle Blutdruckmessung:
  - Direkt: Nullpunktabgleich – nach Lagerung – auf Gehörgangsniveau (Tragus)
  - Indirekt: angezeigten MAP rechnerisch auf Gehörgangsniveau korrigieren
4. Zerebrale Oximetrie (rScO<sub>2</sub>) einsetzen
5. Bevorzugt autoregulationsneutrale Anästhetika einsetzen
6. Arterielle Normotonie unter Beachtung der unteren Grenze des Autoregulationsbereichs (MAP ca. 70 mmHg, bei Hypertonikern entsprechend höher) gewährleisten
7. Bevorzugter Einsatz von Ino-Pressoren, d. h. Substanzen, die sowohl positiv inotrop wirken als auch den normalen Gefäßwiderstand wiederherstellen, z. B. Akrinor®
8. Arterielle Normokapnie gewährleisten. Bei forcierter Blutdrucksenkung: moderate Hyperkapnie erwägen
9. Den möglicherweise geäußerten Wunsch nach gesteuerter Blutdrucksenkung kritisch hinterfragen



\* Auf der Grundlage physiologischer Plausibilität

### Akrinor® 200 mg/2 ml + 10 mg/2 ml Injektionslösung

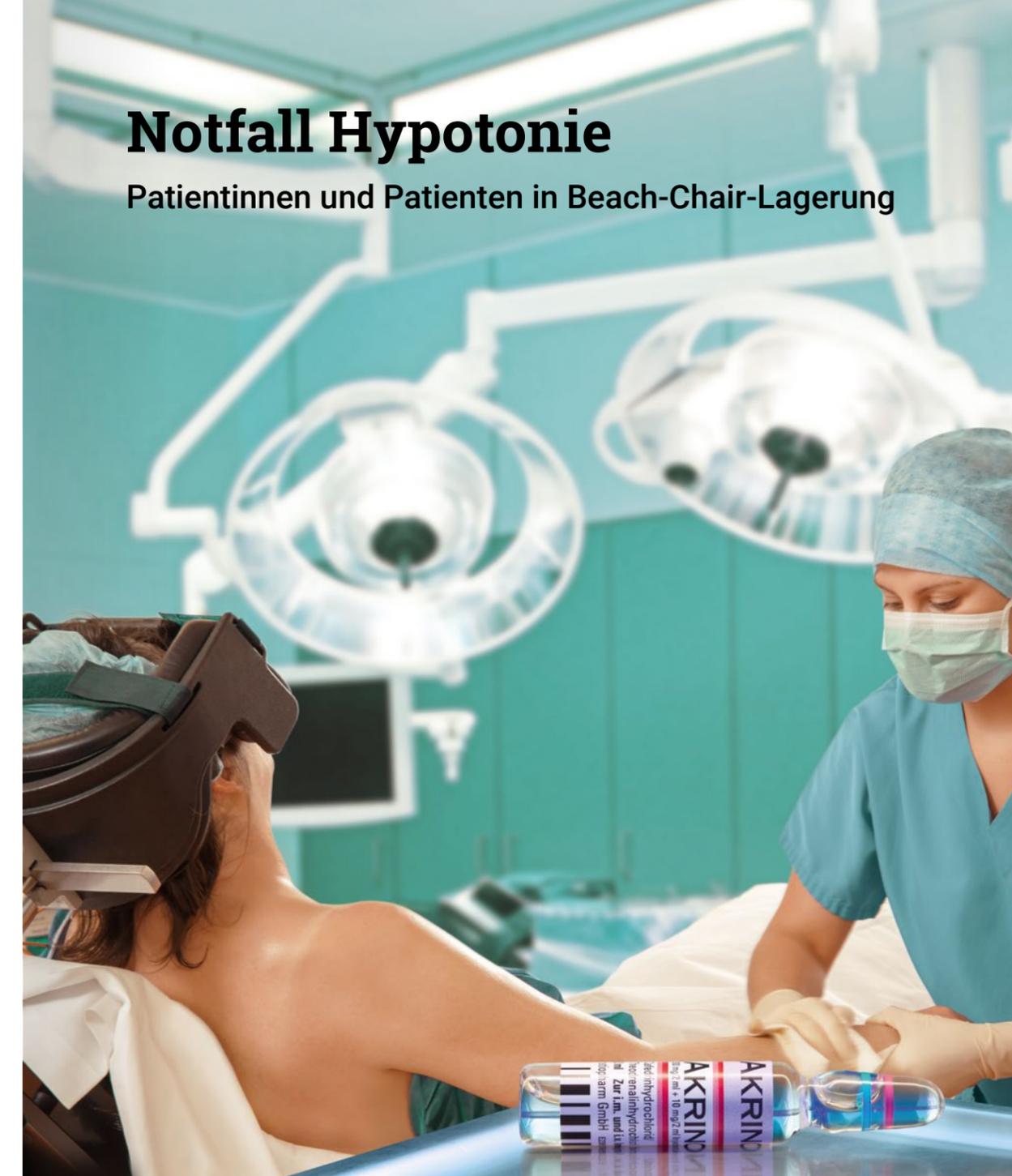
**Wirkstoff:** Cafedrin-HCl/Theodrenalin-HCl. **Zusammensetzung:** Jede Amp. mit 2 ml Injektionslsg. enth.: 200 mg Cafedrinhydrochlorid, 10 mg Theodrenalinhydrochlorid. **Sonst. Bestandt.:** Natriummetabisulfit (Ph. Eur.) max. 0,4 mg (entspr. max. 0,27 mg SO<sub>2</sub>), Ethanol 96 %, Glycerol 85 %, Natriumacetat-Trihydrat, Essigsäure 99 %, Wasser für Injektionszwecke, Natriumhydroxid (zur pH-Wert-Einstellung), Essigsäure (zur pH-Wert-Einstellung). **Anwendungsgebiete:** Therapie anästhesiebedingter klinisch relevanter Blutdruckabfälle bei Erw., Therapie klinisch relevanter Hypotonien in der Notfallmedizin bei Erw. **Gegenanzeigen:** Überempfindlichkeit gg. Cafedrinhydrochlorid, Theodrenalinhydrochlorid, Natriummetabisulfit od. einen d. sonst. Bestandt., Hypertonie, Mitralstenose, Engwinkelglaukom, Hyperthyreose, Phäochromozytom, Prostataadenom mit Resthambildung, Bronchialasthmatiker mit Sulfitüberempfindlichkeit. **Warnhinw.:** Die Menge an Alkohol (Ethanol) in einer Amp. (2 ml) dieses AM entspr. weniger als 6 ml Bier od. 3 ml Wein. Die geringe Alkoholmenge in diesem AM hat keine wahrnehmbaren Auswirkungen. AM enth. weniger als 1 mmol (23 mg) Natrium pro Amp., d. h. es ist nahezu „natriumfrei“. **Schwangerschaft/Stillzeit:** Akrinor darf nicht währ. der Schwangerschaft angewendet werden, es sei denn, dies ist eindeutig erforderlich. Bei Anwendung in der Stillzeit ist Vorsicht geboten. **Nebenwirkungen:** Herzklopfen, bes. bei schweren Herzgefäßerkrank. sind pektanginöse Beschwerden bzw. deren Verstärkung u. ventrikuläre Rhythmusstör. mögl. Tachykardie u. Hypertonie. Bes. Hinw.: Natriummetabisulfit kann selten schwere Überempfindlichkeitsreakt. hervorrufen (insb. bei Bronchialasthmatikern), die sich als Erbrechen, Durchfall, Bronchospasmen, keuchende Atmung, akuter Asthmaanfall, Bewusstseinsstör. od. Schock äußern können. Verkehrshinweis! **Wechselwirkungen:** Beta-Blocker, DL-Norephedrin u. Ephedrin, Halothan. Währ. u. bis zu 2 Wo. nach Einn. v. MAO-Hemm. soll Akrinor nicht angew. werden. Natriumdisulfit ist eine sehr reakt.-fähige Verbindung. Es muss damit gerechnet werden, dass m. Akrinor zus. verabreichtes Thiamin (Vit. B1) abgebaut wird. **Dosierung:** Die i.v. Gabe sollte nach klinischer Wirkung fraktioniert erfolgen: z. B. nach Verdünnung mit NaCl 0,9 % Lösung auf 10 ml in Einzelgaben von 1 ml dieser verdünnten Lösung. Max. TD beträgt 3 Amp. Injektionslösung kann i.m. und i.v. angewendet werden. **Status:** Verschreibungspflichtig. **Stand:** 5/22. **Zulassungsinhaber:** ratiopharm GmbH, Graf-Arco-Str. 3, 89079 Ulm

AKR-DE-00166  
Mat.-Nr.: 363329

ratiopharm eine Marke von teva

# Notfall Hypotonie

## Patientinnen und Patienten in Beach-Chair-Lagerung



AKRINOR®  
Bewährt. Vertraut. Verlässlich.

# Notfall intraoperative Hypotonie

Eine konsequente und frühzeitige Therapie ist entscheidend.

Inzidenz in Abhängigkeit der Definition: 5 bis 99 %<sup>1</sup>

- MAP < 70 mmHg: 78 %<sup>1</sup>
- MAP < 65 mmHg: 65 %<sup>1</sup>
- MAP < 60 mmHg: 51 %<sup>1</sup>

## Mögliche Ursachen

- Absoluter oder relativer Volumenmangel
- Pumpversagen
- Mischformen (z. B. Vasodilatation und Myokardinsuffizienz)
- Sympathikolyse: Gefäßweitstellung

## Morbidität und Mortalität

Intraoperative Hypotonie (IOH) ist mit postoperativen Komplikationen, wie kardiovaskulären und zerebralen Ereignissen sowie Nierenversagen, assoziiert.<sup>2,3</sup> Die IOH ist auch ein eigenständiger Risikofaktor für erhöhte postoperative Mortalität.<sup>4</sup>

Risiko für Folgekomplikationen bei arterieller Hypotonie in Abhängigkeit von mittlerem arteriellen Blutdruck (MAP) und Dauer der intraoperativen Hypotonie (IOH).

Risiko für Organschäden	Blutdruckabfall (MAP)	Dauer der IOH
leicht erhöht	< 80 mmHg	Dauer > 10 min
	< 70 mmHg	kürzere Zeiträume ≤ 10 min
moderat bis stark erhöht	< 65 – 60 mmHg	kurze Zeiträume
	< 55 – 50 mmHg	ab erster Minute

mod. nach Wesselink, Referenz: Wesselink EM, Br J Anaesth. 2018 Oct;121(4):706-721.

<sup>1</sup> Bijker JB et al., Anesthesiology 2007;107:213–220.  
<sup>2</sup> Weyland A, Grüne F, Anästh Intensivmed, 2013; 54:381–390.  
<sup>3</sup> Book M et al., Anasthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther, 2017; 52:16–27.  
<sup>4</sup> Monk TG et al., Anesthesiology, 2015; 123:307–19.

# Besonderheiten bei der Beach-Chair-Lagerung

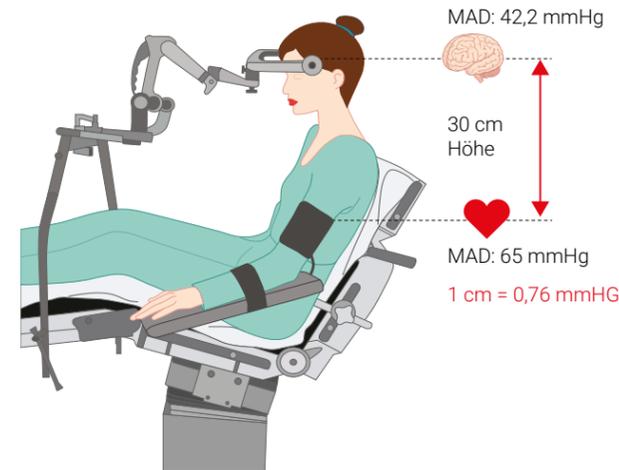
Insbesondere bei der Beach-Chair-Lagerung kann das Verhältnis zwischen zerebralem O<sub>2</sub>-Bedarf und O<sub>2</sub>-Angebot empfindlich gestört sein.

## Mögliche Ursachen

- Das Gehirn verfügt über keinen O<sub>2</sub>-Speicher, hat aber einen auf die Masse bezogenen hohen O<sub>2</sub>-Bedarf.<sup>1</sup>
- Reduzierter venöser Rückstrom, Abfall der kardialen Vorlast und des Herzindexes.
- Wirkung antihypertensiver Medikamente – diese kann durch orthostatische Effekte unter Allgemeinanästhesie verstärkt sein.<sup>2</sup>
- Anästhetika (durch negative Inotropie und Abschwächung der Autoregulation) und Druckbeatmung/PEEP können die Hirndurchblutung senken.
- Überstreckung/Rotation der Halswirbelsäule kann die Hirndurchblutung beeinträchtigen.

## Zielblutdruck korrigieren

Das Gehirn befindet sich deutlich über dem Oberarmniveau, wo die Blutdruckmessmanschette angebracht wird. Aus dem Höhenunterschied (ca. 30 cm) ergibt sich ein Druckunterschied: circa 20 mmHg (s. Abb.).



## Gesteuerte Blutdrucksenkung

Nicht selten wird seitens des Operateurs zur Verbesserung der Übersicht bei schulterarthroskopischen Eingriffen die gesteuerte Blutdrucksenkung („Controlled hypotension“) gewünscht, was die Ischämiegefahr weiter aggraviert.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Klöppel G et al. Hrsg., Pathologie- Neuropathologie, 3. Auflage, 2012 Springer Berlin-Heidelberg.  
<sup>2</sup> Trentman TL et al., Can J Anaesth, 2011;58:993–1000.  
<sup>3</sup> Soghomonyan S et al., Front Surg, 2017; 4(1):1-10.

# Risikopotential der Beach-Chair-Lagerung

**Neurologische Schäden:** Belastbare Daten zu bleibenden neurologischen Schäden sind rar und z. T. widersprüchlich. Für den Einzelfall ist dies allerdings unerheblich. Einerseits sind die typischen Risiken – u. a. Abnahme von MAP oder rScO<sub>2</sub> – sowie deren Risikopotential unstrittig, andererseits ist die Risikoverwirklichung wiederholt Gegenstand eindrucksvoller Kasuistiken.<sup>1</sup>

**PONV:** Komplikationspotential ist auch unterhalb des neurologischen Schadens gegeben. So ist der zerebrale Sättigungsabfall mit erhöhter Rate postoperativer Übelkeit und Erbrechen – „PONV“ – vergesellschaftet.<sup>2</sup> Erbrechen ist nicht nur unangenehm für den Patienten, sondern verlängert die Verweildauer im Aufwachraum. Ursächlich für PONV ist möglicherweise die hypotoniebedingte Mangel durchblutung des zerebralen Brechzentrums.

# Zerebrale Autoregulation

## Mögliche Beeinträchtigung berücksichtigen

**Grenzwerte:** Für den Bereich, innerhalb dessen die Hirndurchblutung weitgehend konstant ist, wird traditionell eine Blutdruckspanne von 50 – 150 mmHg angegeben;<sup>3</sup> zumindest der untere **Grenzwert liegt vermutlich deutlich höher.**<sup>3,4</sup> Außerhalb dieser Grenzen oder bei aufgehobener Autoregulation folgt die Hirndurchblutung weitgehend dem zerebralen Perfusionsdruck (druckpassives System).

**CAVE:** Bei Beeinträchtigung der Autoregulation sind deren Grenzwerte verschoben.

## Faktoren, die die Autoregulation beeinträchtigen können:

- Verabreichung potenter zerebraler Vasodilatoren
- Ausgeprägte Hyper- oder Hypokapnie<sup>5</sup>
- Verabreichung volatiler Inhalationsanästhetika
- Zerebrale Ischämie
- Schädel-Hirn-Trauma
- Chronische arterielle Hypertonie

Möglicherweise schränkt auch die Beach-Chair-Lagerung per se die Autoregulationskompetenz ein.<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Pohl A, Cullen DJ., J Clin Anesth, 2005, 17:463–9.  
<sup>2</sup> Murphy GS et al., Anesth Analg, 2010; 111:496–505.  
<sup>3</sup> Patel PM et al., In: Miller RD (ed) Miller's Anesthesia, 8th ed. Elsevier, 2015, pp 387–422.  
<sup>4</sup> Drummond JC., Anesthesiology, 1997:1431–3.  
<sup>5</sup> Harper AM, Glass HI., J Neurol Neurosurg Psychiatr, 1965;28:449–452.  
<sup>6</sup> Lafiam A et al., Anesth Analg, 2015; 120:176–185.