

# Geburtshilfliche Anästhesie

## Prophylaxe und Therapie des postpunktionellen Kopfschmerzes



Maren Kleine-Brüggeney • Peter Kranke • Ulrike M. Stamer

**Der Kopfschmerz nach Duraperforation (postdural puncture headache = PDPH) ist eine für Patienten sehr belastende Komplikation. In der Geburtshilfe determiniert sie maßgeblich die Bewertung des rückenmarksnahen Analgesieverfahrens und führt oft dazu, dass Frauen dieses bei nachfolgenden Geburten ablehnen und anderen Frauen nicht empfehlen [1]. Die Entwicklung atraumatischer Pencil-Point-Nadeln, der damit verbundene Rückgang des PDPH und das Bestreben, eine Allgemeinanästhesie zu vermeiden, haben seit Anfang der 90er-Jahre eine Renaissance der Spinalanästhesie ausgelöst [2, 3]. Mittlerweile sind die Verfahren der rückenmarksnahen Regionalanästhesie in Deutschland die häufigsten Anästhesieverfahren für die Sectio caesarea [4].**

**Pathogenese** August Bier war zusammen mit August Hildebrandt ein Wegbereiter der Lumbalanästhesie [5]. Seine über 100 Jahre alte Publikation beschreibt detailliert ihre Selbstversuche und die Symptomatik des postpunktionellen Kopfschmerzes (Abb. 1). Der schon von A. Bier vermutete Liquorverlust nach Duraperforation wurde mithilfe verschiedener Techniken mittler-

**Tab. 1** Diagnostische Kriterien des postpunktionellen Kopfschmerzes nach der Internationalen Klassifikation von Kopfschmerzerkrankungen (ICHD-II) [11].

### Diagnostische Kriterien des PDPH

1. Kopfschmerz, der sich innerhalb von weniger als 15 min nach Aufsetzen oder Aufstehen verstärkt und sich innerhalb von 15 min nach Hinlegen bessert, der die Kriterien 3 und 4 erfüllt und von wenigstens einem der folgenden Symptome begleitet wird:
  - ▷ Nackensteifigkeit
  - ▷ Tinnitus
  - ▷ Hypakusis
  - ▷ Photophobie
  - ▷ Übelkeit
2. Zustand nach duraler Punktion
3. Der Kopfschmerz entwickelt sich innerhalb von 5 Tagen nach der duralen Punktion.
4. Der Kopfschmerz verschwindet
  - ▷ entweder spontan innerhalb von 1 Woche
  - ▷ oder innerhalb von 48h nach erfolgreichem Verschluss des Liquorlecks (üblicherweise durch ein epidurales Blutpflaster).
 In 95% der Fälle trifft dies zu. Wenn der Kopfschmerz persistiert, ist die Kausalität zweifelhaft.

weile nachgewiesen [6, 7]. Als Erklärung des postpunktionellen Kopfschmerzes (PDPH) zieht man
 

- ▷ die Reduktion des Liquorvolumens und
- ▷ die Abnahme des Subarachnoidaldrucks heran [6, 8].

Der resultierende tiefere intrakranielle Druck führt zu einer Venodilatation und zum Zug an schmerzempfindlichen intrakraniellen Venen, Meningen und Hirnnerven – insbesondere in aufrechter Position [6, 7, 9].

Eine andere, jedoch umstrittene Erklärung ist die adenosinvermittelte Venodilatation durch plötzliche Abnahme des Liquorvolumens [10].

Auf diesen pathophysiologischen Überlegungen basieren verschiedene therapeutische Strategien (Hydratation, Verschluss des Liquorlecks, Vasokonstriktion), auch wenn die Pathogenese des postpunktionellen Syndroms letztendlich nicht vollständig geklärt ist [6, 8].

### Definition des postpunktionellen Kopfschmerzes

**Diagnose** Die diagnostischen Kriterien des PDPH – gemäß der Internationalen Klassifikation von Kopfschmerzerkrankungen – sind in Tab. 1 wiedergegeben [11]. Symptomatik und klinischer Verlauf wurden vielfach beschrieben [6, 12–14].

**Differenzialdiagnosen** Auch andere Kopfschmerzsachen müssen differenzialdiagnostisch berücksichtigt werden. So fanden Douglas und Kollegen in einer prospektiven Untersuchung von 1009 Patientinnen nach Spinalanästhesie

- ▷ PDPH bei 2,5% und
- ▷ Kopfschmerzen anderer Genese bei 20% der Patientinnen [15].

Insbesondere bei anhaltenden und sich verändernden Symptomen, z.B. verminderter Lageabhängigkeit des Kopfschmerzes, sollte man die Diagnose überdenken und Differenzialdiagnosen ausschließen (Tab. 2) [11, 16].

- ▶ Todesfälle durch subdurale Hämatome nach Duraperforation sind beschrieben, bei denen (postpunktionelle) Kopfschmerzen über Wochen u. a. mit Analgetika, Anxiolytika oder Entspannungübungen behandelt wurden [17, 18].

Atypische Verläufe müssen immer eine rasche neurologische Abklärung nach sich ziehen, um behandlungsbedürftige schwere Komplikationen und Differenzialdiagnosen auszuschließen. Dies gilt insbesondere bei atypischer Persistenz der Kopfschmerzen, Änderung des Schmerzcharakters oder dem Auftreten fokaler neurologischer Symptome.

- ▶ Bei Beschwerdepersistenz keine Entlassung ohne Verlaufskontrolle [19].
- ▶ Kein Ausschluss von PDPH aufgrund dokumentierter problemloser rückenmarksnaher Punktion [20–23].

**Patienteninformation** Eine präinterventionelle Aufklärung der Patienten über das postpunktionelle Syndrom ist obligat und wird auch von den Patienten gewünscht [2]. Ebenso sollte bei Entlassung einer Patientin mit PDPH ein anesthesiologischer Ansprechpartner benannt werden, an den sich die Patientin bei anhaltenden Kopfschmerzen, Symptomverschlechterung bzw. -änderung wenden kann.

## Das Postpunktionelle Syndrom in der Geburtshilfe

**Häufigkeit und Schwere** Im Rahmen der geburtshilflichen Epiduralanästhesie liegt die Auftretenswahrscheinlichkeit des PDPH nach erfolgter Duraperforation bei 75–100% [1, 21, 23]. Patientinnen in der Geburtshilfe sind besonders gefährdet: weiblich, jung, hoher Anteil an rückenmarksnaher Regionalanästhesie [6, 24]. Chan zeigte, dass

- ▶ sich 75% der jungen Mütter mit PDPH in ihrer täglichen Aktivität erheblich eingeschränkt fühlen und
- ▶ für 45% die normale Aktivität mit Versorgung des Neugeborenen durch den PDPH nicht möglich ist [25].

Der Kopfschmerz wird von Patientinnen mit Duraperforation häufiger als schwer bezeichnet als von Patientinnen mit Kopfschmerzen anderer Genese (50% vs. 8%) [25].

## Vorgehen bei verifizierter Duraperforation

**Verifizierung** Eine akzidentelle Duraperforation im Rahmen einer Epiduralanästhesie wird oft schon bei der Punktion, durch Aspiration von Liquor oder nach Gabe der ersten „epiduralen“ (Test-)Dosis erkannt. In jedem 2.–3. PDPH-Fall

## Veröffentlichung von August Bier in der Zeitschrift für Chirurgie 1899 [5]

### XVI.

Aus der Königlichen chirurgischen Klinik zu Kiel.

### Versuche über Cocainisierung des Rückenmarkes.

Von

Prof. Dr. August Bier.

... Wir gingen beide ohne irgend welche Beschwerden nach diesen Versuchen am eigenen Körper zum Essen, tranken Wein und rauchten mehrere Cigarren. Ich ging um 11 Uhr zu Bett, schlief die ganze Nacht durch, erwachte am anderen Morgen frisch und gesund und machte einen einstündigen Spaziergang. Gegen das Ende desselben hin empfand ich leichte Kopfschmerzen, welche sich im Laufe des Tages, während ich meiner gewohnten Beschäftigung nachging, steigerten. Des Nachmittags gegen 3 Uhr wurde mein Gesicht blass, der Puls ziemlich klein, blieb aber regelmässig. Er bewegte sich um 70 Schläge in der Minute. Ferner bekam ich das Gefühl eines sehr heftigen Druckes im Schädel und bei schnellem Aufstehen vom Stuhle leichten Schwindel. Alle diese Erscheinungen schwanden sofort, sobald ich mich wagerecht hinlegte, fingen aber wieder an, wenn ich mich erhob. Ich musste mich deshalb gegen Abend zu Bett legen und 9 Tage das Bett hüten, weil beim Aufstehen sich alle die beschriebenen Erscheinungen wiederholten. Sobald ich dagegen wagerecht lag, fühlte ich mich vollkommen gesund. Appetit und Schlaf waren ungestört. Bei längerem Lesen wurde ich schwindelig.

9 Tage nach der Punktion waren alle diese Erscheinungen verschwunden. Nach weiteren 3 Tagen konnte ich ohne jede Störung eine längere Eisenbahnfahrt machen und zeigte mich den grossen Anstrengungen einer sich unmittelbar an die Fahrt anschliessenden achtägigen Jagd im Gebirge vollkommen gewachsen.

Abb. 1

wird die Diagnose „akzidentelle Duraperforation“ jedoch erst retrospektiv nach Auftreten der typischen postpunktionellen Symptomatik gestellt [20–23].

**Ausweichen auf benachbartes Segment** Eine Umfrage unter deutschen Anästhesieabteilungen ergab: In gut der Hälfte der Fälle nach verifizierter akzidenteller Duraperforation punktieren die Ärzte erneut in einem benachbarten Segment (◉ Tab. 3).

- ▶ Bei diesem Vorgehen sollte man die epidurale Medikation besonders vorsichtig titrieren, um eine Überdosierung bei Übertreten von Lokalanästhetikum aus dem Epidural- in den Spinalraum zu vermeiden [26–28].

Auch eine Migration des Epiduralkatheters in den Subarachnoidal- oder Subduralraum wurde beschrieben [26].

Generell und insbesondere nach Duraperforation sollten Boli über einen Epiduralkatheter fraktioniert gegeben werden, da stets mit einer (partiellen) subduralen bzw. intrathekalen Ausbreitung des Lokalanästhetikums gerechnet werden muss.

Ebenfalls problematisch nach akzidenteller Duraperforation sind

- ▶ die Delegation von Top-Up-Dosen, die über den üblicherweise im Rahmen der PCEA (patient

### Einige Differenzialdiagnosen des postpartalen Kopfschmerzes

|                            |   |
|----------------------------|---|
| primärer Kopfschmerz       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Migräne</li> <li>▶ Kopfschmerz vom Spannungstyp</li> <li>▶ Clusterkopfschmerz und andere trigemino-autonome Kopfschmerzkrankungen</li> <li>▶ andere primäre Kopfschmerzen</li> </ul>   |
| vaskulärer Kopfschmerz     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ ischämischer Infarkt, z. B. der Hypophyse [99]</li> <li>▶ hämorrhagischer Infarkt               <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Subarachnoidalblutung [100]</li> <li>▷ subdurales Hämatom [14, 17, 18, 101–105]</li> <li>▷ vaskuläre Missbildungen (Aneurysma, arteriovenöse Malformation)</li> </ul> </li> <li>▶ Bluthochdruck</li> <li>▶ Sinusvenenthrombose [106–109]</li> <li>▶ Dissektionen</li> <li>▶ Vaskulitiden</li> <li>▶ reversible zerebrale vasokonstriktive Syndrome</li> </ul> |
| andere Kopfschmerzursachen | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ (postpartale) Präeklampsie / Eklampsie</li> <li>▶ Pneumocephalus nach epiduraler Punktion mit Luft [110]</li> <li>▶ benigne intrakranielle Hypertension</li> <li>▶ iatrogene spinale Meningocele [111]</li> <li>▶ Meningitis (viral, bakteriell, chemisch, aseptisch) [112–114]</li> <li>▶ Sinusitis</li> <li>▶ Medikamente und Drogen (Amphetamine, Kokain, Koffein, z. B. Koffein-Entzugskopfschmerz) [24, 115]</li> <li>▶ intrakranielle Raumforderung / Tumor [116–118]</li> </ul>                 |

**Tab. 2** Einige Differenzialdiagnosen des postpartalen Kopfschmerzes, adaptiert nach [11, 16]. Sämtliche Differenzialdiagnosen von Kopfschmerzen außerhalb des Wochenbettes gelten auch im Wochenbett nach (akzidenteller) Duraperforation [11].

controlled epidural analgesia) verwendeten Dosierungen liegen sowie

- ▶ die weitere Überwachung allein durch Geburtshelfer bzw. Hebammen nach akzidenteller Duraperforation.

Nicht entsprechend geschultes Personal erkennt eine hohe Ausbreitung des Lokalanästhetikums ggf. zu spät.

**Alternative: intrathekale Analgesie** Statt auf ein benachbartes Segment auszuweichen, kann die Analgesie nach akzidenteller Duraperforation auch als intrathekales Verfahren fortgesetzt werden [20, 26, 29–31]. Dieses Prozedere wird in Großbritannien in 28% der Anästhesieabteilungen routinemäßig genutzt [29]. In Deutschland ist der Wechsel auf ein intrathekales Verfahren jedoch laut Umfrageergebnissen von 2003 (♣ Tab. 3) und 2008 nicht verbreitet [4, 32].

- ▶ Der Wechsel von einem geplanten epiduralen auf ein intrathekales Verfahren fordert eine gute Logistik innerhalb der Klinik, damit niemand versehentlich größere Mengen Lokalanästhetikum über den vermeintlich epidural liegenden Intrathekalkatheter appliziert.

Eine neuere Übersichtsarbeit liefert Hinweise für Situationen, in denen eine intrathekale Analgesie/Anästhesie gegenüber einer erneuten Punktion vorteilhaft erscheint [33].

Die intrathekale Katheteranlage oder ein intrathekaler „single shot“ mit Lokalanästhetikum und ggf. Opioid ist eine Alternative zur erneuten Punktion nach akzidenteller Duraperforation.

**Cave:** Der Wechsel auf ein intrathekales Verfahren muss allen beteiligten Personen klar kommuniziert werden. Eine eindeutige Kennzeichnung des Katheters ist obligat, um akzidentelle (vermeintlich epidurale) Injektionen über den Spinalkatheter zu vermeiden (♣ Abb. 2).

**Prävention des PDPH** Die Fortführung der Analgesie über einen Spinalkatheter ist zwar eine gangbare Alternative zur erneuten epiduralen Punktion – der präventive Effekt hinsichtlich des PDPH ist nach gegenwärtiger Datenlage jedoch eher gering [6, 20, 31, 34].

- ▶ Es wurde postuliert, dass intrathekale Katheter – vermutlich über eine inflammatorische Reaktion oder ein Ödem – den Duradefekt verkleinern und somit zur Prophylaxe und eventuell auch zur Therapie des PDPH eingesetzt werden können [35].

Der in 2 Studien gefundene, vielversprechende präventive Effekt von 24 h in situ belassenen Intrathekalkathetern wurde in einer größeren Studie aber nicht bestätigt [36–38]. Bleibt der Katheter weniger als 24 h liegen, scheint der Nutzen noch geringer zu sein [20, 21, 31, 34, 36, 39].

- ▶ Aus Sicht der Autoren wiegen die fraglichen Vorteile mögliche neurologische Komplikationen wie ein Kauda-Equina-Syndrom oder Infektionen nicht auf.

- ▶ Wenn das Ziel des intrathekalen Verfahrens die Analgesie ist, kann es insbesondere bei schwierigen Punktionsverhältnissen empfohlen werden (Z. n. wiederholten Duraperforationen, Skoliose, vorausgegangener OP an der Wirbelsäule [33]).

### Prophylaxe und Therapie des PDPH

**Hohe Selbstheilungsrate** Der PDPH ist in der Regel ein selbstlimitierender Prozess [6, 7, 11, 24, 40]:

- ▶ 72% der Kopfschmerzen bessern sich innerhalb der ersten Woche,
- ▶ 88% verschwinden innerhalb von 6 Wochen [40].

Unter diesem Aspekt müssen auch zahlreiche positive Studienergebnisse zu prophylaktischen und therapeutischen Maßnahmen des PDPH bewertet werden. Die hohe Selbstheilungsrate relativiert die Ergebnisse vieler (retrospektiver) Studien und Fallserien mit limitierten Patientenzahlen und ohne Randomisierung bzw. Kontrollgruppe. So werden viele medikamentöse Verfahren häufig ohne nachgewiesenen Nutzen angewandt [24].

## Basismaßnahmen

**Aufklärung** Eine angemessene Aufklärung über den Grund der Beschwerden, den Zeitverlauf und die therapeutischen Möglichkeiten sowie eine engmaschige Betreuung helfen, Verunsicherungen, Ängste und „Missstimmungen“ bei den meist jungen und gesunden Patientinnen abzubauen [6].

**Bettruhe nicht notwendig** Aufgrund der Lageabhängigkeit der Beschwerden wählen viele PDPH-Patientinnen selbst die Bettruhe [1]. Sie sollte jedoch nicht fest angeordnet werden:

Für die Prophylaxe des PDPH zeigte sich kein Vorteil der Bettruhe gegenüber einer sofortigen Mobilisation nach Duraperforation [41–44].

**Vermeiden von Dehydratation** Die Hydratation wird in vielen Übersichtsarbeiten und Lehrbüchern als weitere Basismaßnahme empfohlen. Dabei wird das Konzept der Hydratation bei PDPH aber häufig missverstanden: Die Amerikanische Fachgesellschaft für Geburtshilfliche Anästhesie betont, dass der Sinn im Vermeiden einer Dehydratation liege, die zu einer Abnahme der Liquorproduktion führen könne. Eine erhöhte Flüssigkeitszufuhr bei einem gut hydrierten Patienten bringe hingegen keine Vorteile [40].

- ▶ In der Tat gibt es keine Untersuchung, die eine vermehrte Hydratation als wirksam herausstellt [12].

## Analgetika

**Nichtopioidanalgetika** Klassische Nichtopioidanalgetika sind bei PDPH wirksam und machen andere, aggressivere bzw. invasivere Therapieoptionen häufig unnötig, auch wenn sie die Symptome nicht immer vollständig beseitigen [6]. Valide wissenschaftliche Daten zur Effektivität von Nichtopioidanalgetika liegen unseres Wissens nicht vor [40]. Trotzdem erscheint die Etab-

### Umfrage: Vorgehen bei verifizierter versehentlicher Duraperforation

|   | n          | %          |
|---|------------|------------|
| neue Punktion benachbartes Segment  | 232        | 58,4       |
| neue Punktion gleiches Segment  | 9          | 2,3        |
| neue Punktion gleiches oder benachbartes Segment                          | 8          | 2,0        |
| Abbruch des Verfahrens  | 37         | 9,3        |
| neue Punktion gleiches / benachbartes Segment oder Abbruch des Verfahrens | 49         | 12,3       |
| intrathekale Therapie   | 10         | 2,5        |
| intrathekale Therapie / neue Punktion gleiches oder benachbartes Segment  | 8          | 2,0        |
| weitere Mehrfachnennungen   | 2          | 0,5        |
| andere  | 4          | 1,0        |
| kein Konzept / keine Antwort  | 38         | 9,6        |
| <b>Gesamt</b>   | <b>397</b> | <b>100</b> |

lierung eines festen Therapieregimes mit den in der Praxis viel verwendeten Nichtopioidanalgetika, z. B. mit Ibuprofen oder Paracetamol vor dem Hintergrund ihrer relativ häufigen Anwendung und der als unproblematisch eingestuften Gabe bei stillenden Müttern (www.embryotox.de) als Klinik-SOP sinnvoll. Die SOP sollte

- ▶ eine feste Dosis
- ▶ ein festes Applikationsintervall und
- ▶ ein Alternativpräparat bei Kontraindikationen enthalten.

**Opioide** Auch die Gabe von Opioiden wird einzeln diskutiert [45].

- ▶ Ihr Einsatz ist bei Kopfschmerzen aber nur eingeschränkt berechtigt [46].
- ▶ In Übereinstimmung mit dem Vorgehen bei anderen Kopfschmerzerkrankungen sollte ihr kurzfristiger Einsatz deshalb auf Situationen beschränkt bleiben, in denen andere Therapien nicht gewirkt haben.

**Tab. 3** Umfrageergebnisse zur geburtshilflichen Anästhesie. Antworten auf die Frage: „Welches Konzept führen Sie bei der unter der Punktion verifizierten versehentlichen Duraperforation durch?“ Die Daten stammen aus einer bundesdeutschen Umfrage von 2003 [4].

**Abb. 2** Die eindeutige Kennzeichnung der rückenmarksnahen Katheter ist essenziell, um akzidentelle Fehlinjektionen zu vermeiden. Verwechslungen sind möglich mit zentralvenösen Zugängen bzw. zwischen epiduralen (a) und intrathekalen (b) Kathetern.



### Mögliche Bestandteile eines Behandlungsalgorithmus / einer SOP

1. Während der Punktion:
  - ▶ Epiduralen Katheter durch erneute Punktion auf einem anderen Niveau einlegen und Verfahren der epiduralen Analgesie fortsetzen.
  - ▶ Alternativ intrathekalen Katheter erwägen, insbesondere wenn eine epidurale Katheteranlage erschwert oder unmöglich erscheint und wenn Erfahrungen mit intrathekalen Kathetern bestehen.
  - Cave** Verwechslungsgefahr von intrathekalen und epiduralen Kathetern!
2. Prophylaxe des PDPH nach akzidenteller Duraperforation:
  - ▶ kein Nachweis, dass prophylaktische Maßnahmen wirksam sind
  - ▶ keine prophylaktische generelle Bettruhe verordnen
  - ▶ keine prophylaktische medikamentöse Therapie oral / epidural / intrathekal
  - ▶ keine Gabe von rückenmarksnahen Opioiden nur zur Prophylaxe eines PDPH
  - ▶ kein prophylaktischer Blutpatch
  - ▶ Die Wirksamkeit einer längeren Katheterliegedauer sowie einer epiduralen bzw. intrathekalen Flüssigkeitsgabe ist nicht hinreichend belegt.
3. Diagnosestellung bei Auftreten von Kopfschmerzen unter Berücksichtigung der Internationalen Klassifikation von Kopfschmerzkrankungen und möglicher Differenzialdiagnosen
4. Therapie bei manifestem PDPH:
  - ▶ Bettruhe, soweit die Patientin diese selbst wählt. Keine „Verordnung“ von Bettruhe!
  - ▶ genügend trinken, aber keine forcierte zusätzliche Hydratation
  - ▶ Nichtopioidanalgetika (z. B. Paracetamol, NSAID): Trotz fehlender Daten sollte ein medikamentöser Therapieversuch unternommen werden (feste Verordnung unter Ausschöpfung der Maximaldosis).
5. Bei nicht ausreichender Linderung unter konservativer Therapie die Möglichkeit des epiduralen Blutpatches thematisieren:
  - ▶ Epiduralen Blutpatch durchführen bei
    - ▷ Fortbestehen der typischen klinischen Symptomatik,
    - ▷ hohem Leidensdruck der Patientin und
    - ▷ fehlenden Kontraindikationen wie z. B. Fieber.
 Die Wirkung sollte dokumentiert werden!
  - ▶ Alternative Therapieoptionen bestehen z. B. mit (retardiertem) Theophyllin oder Sumatriptan, aber es besteht keine klare Evidenz für ihre Wirksamkeit.
6. Bei unzureichender Symptomlinderung:
  - ▶ neurologische Abklärung, ggf. bildgebende Diagnostik
  - ▶ Wenn weiterhin Verdacht auf PDPH besteht, ggf. erneuter Blutpatch.

**Tab. 4** Aspekte, die in einen Behandlungsalgorithmus bzw. eine Standard Operating Procedure (SOP) aufgrund von Evidenz für die einzelnen Verfahren integriert werden können.

### Koffein



**Datenlage widersprüchlich** Seit über einem halben Jahrhundert wird Koffein als Therapieoption des PDPH angeführt [47]. Koffein stimuliert das Zentralnervensystem und führt u. a. zu einer zerebralen Vasokonstriktion der Gefäße, die im Rahmen des PDPH vermutlich weitgestellt sind [48–50]. Die Datenlage zur prophylaktischen Wirkung von Koffein ist aber widersprüchlich [49, 50]:

- ▶ Eine randomisierte Studie verglich 300 mg Koffein p. o. versus Plazebo bei 40 Frauen mit postpartalem PDPH. Ergebnis der Studie: niedrigere Schmerzscores in der Koffeingruppe nach 4 h [48]. Die 24-h-Schmerzscore waren in beiden Gruppen gleich, d. h. Koffein besserte die Symptomatik nur vorübergehend.

Zwei ältere, viel zitierte Studien zu Koffein [51, 52] werden hinsichtlich gängiger wissenschaftli-

cher Kriterien als unzureichend bewertet [10]. Mittlerweile wurden auch generelle Bedenken zum Einsatz vasokonstriktiv wirkender Substanzen wie Koffein und Sumatriptan geäußert, v. a. wegen möglicher neurologischer Komplikationen [54–57].

**Zufuhr durch Getränke ungenügend** Eine Koffeinzufuhr durch Getränke scheint in den empfohlenen Dosierungen, insbesondere bei der kurzen Wirkdauer, nicht praktikabel: Der Koffeingehalt einer Tasse Tee bzw. Filterkaffee (125 ml) wird mit 30–60 mg bzw. 80–120 mg angegeben, der von Energydrinks (250 ml) mit 80 mg [53]. Zusammenfassend folgert ein Konsensusreview:

- ▶ Die pharmakologische und klinische Evidenz zur Effektivität der „Alltagsdroge“ Koffein ist unzureichend [10].

### Theophyllin



**Wenige Daten** Ähnlich wie Koffein wirkt Theophyllin als Methylxanthin vasokonstriktiv. Dies soll vermittelt werden durch

- ▶ Antagonisierung von Adenosin,
  - ▶ Hemmung der Kalziumwiederaufnahme ins sarkoplasmatische Retikulum und
  - ▶ Blockade der Phosphodiesterase [58, 59].
- Zusätzlich soll die Liquorproduktion durch die Stimulation von Natrium-Kalium-Pumpen gefördert werden [60]. Auch zu Theophyllin ist die klinische Datenlage spärlich [58, 61, 62]. Schwalbe et al. zeigten in einer doppelblinden randomisiert-kontrollierten Studie mit 44 Frauen post partum eine bessere Schmerzreduktion durch retardiertes Theophyllin im Vergleich zu Plazebo [62]. Ähnliche Ergebnisse fanden Ergün und Koautoren bei PDPH nach Lumbalpunktion in ihrer nicht randomisierten und nicht verblindeten Studie [58].

Zusammenfassend scheint, z. B. bei Kontraindikationen für einen epiduralen Blutpatch, ein Behandlungsversuch mit retardiertem Theophyllin erwägenswert.

### Serotoninagonisten



**Positive Fallbeschreibungen** Bei Migräne und Cluster-Kopfschmerz ist die subkutane Gabe des Serotonin-Typ<sub>1D</sub>-Rezeptoragonisten (5-HT<sub>1D</sub>-Agonist) Sumatriptan eine effektive Therapie [63]. Auch zur Therapie des PDPH liegen einige vielversprechende Fallbeschreibungen vor [64–66]:

- ▶ Carp und Mitarbeiter berichten über den Einsatz von 6 mg Sumatriptan s. c. zur Therapie postpunktioneller Kopfschmerzen bei 6 Patienten [66]. Innerhalb von 30 min kam es zu einer deutlichen Schmerzlinderung, 2 Patienten be-

nötigten nach einem schmerzarmen Intervall Wiederholungsdosen.

- ▶ Hingegen berichten Lhuissier et al., dass keiner ihrer 3 mit Sumatriptan behandelten Patienten eine deutliche Beschwerdebesserung verspürte [67].

**Kaum randomisierte Studien** Die einzige uns bekannte randomisierte Studie evaluierte die Kopfschmerzstärke vor und 1 h nach subkutaner Applikation von 6 mg Sumatriptan versus Plazebo.

- ▶ Mit lediglich 10 Patienten, fehlender Verblindung und sehr inhomogener Patientencharakteristik in den Behandlungsarmen zeigte sich kein Unterschied in der Kopfschmerzstärke [68].

Die prophylaktische orale Einnahme des 5-HT<sub>1B/1D</sub>-Agonisten Frovatriptan zeigte bei 50 Patienten nach diagnostischer Lumbalpunktion eine mit 14% niedrige Rate an PDPH [69]. Größere, verblindete randomisiert-kontrollierte Studien liegen nicht vor.

Sumatriptan wird nicht als Medikament der 1. Wahl angesehen. Es empfiehlt sich, wenn konventionelle Maßnahmen einschließlich Blutpatch versagen oder kontraindiziert sind [70].

## Adrenokortikotropes Hormon (ACTH)

**Einzelne Erfolge** Das Adrenokortikotrope Hormon (ACTH) sowie seine synthetischen Analoga Cosyntropin und Tetracosactrin sollen den PDPH reduzieren durch

- ▶ die Ausschüttung von Glukokortikoiden und Aldosteron,
- ▶ vermehrte Flüssigkeitsretention,
- ▶ antiinflammatorische Wirkung und
- ▶ eine veränderte Schmerzschwelle [71–74].

Einzelne Fälle und Fallserien weisen hohe Erfolgsraten dieser Therapie auf [71–77]. Eine plazebo-kontrollierte, verblindete Studie zur Prophylaxe des postpunktionellen Syndroms bei 90 Gebärenden ergab: 1 mg Cosyntropin i. v.

- ▶ reduzierte die Inzidenz des Syndroms (33% vs. 69%),
- ▶ verminderte die Notwendigkeit eines epiduralen Blutpatches (11% vs. 29%) und
- ▶ verlängerte die Zeit bis zum Auftreten von Symptomen (27 h vs. 18 h) [78].

Hingegen zeigte eine plazebokontrollierte, verblindete randomisiert-kontrollierte Studie zum therapeutischen Einsatz bei 18 Patienten keinen Unterschied zwischen Plazebo und ACTH (Tetracosactrin i. m.) [79].

**Nebenwirkungen** Nebenwirkungen von ACTH und seinen Analoga sind im Wesentlichen seltene Hypersensitivitätsreaktionen und Kortikoidnebenwirkungen. Außerdem müssen eine ver-

minderte Glukosetoleranz und Kontraindikationen der Steroidtherapie beachtet werden, z. B. arterielle Hypertonie, Diabetes mellitus und Präeklampsie.

**Weitere Medikamente** Therapieversuche mit Gabapentin, Pregabalin, Mirtazapin und Propofol sind beschrieben [80–83]. Die Datenlage ist für eine kritische Bewertung jedoch unzureichend.

## Epidurales Morphin



**Wenig geeignet** Eine doppelblinde, randomisiert-kontrollierte Studie verglich die prophylaktische Gabe von 3 mg epiduralem Morphin mit Plazebo [84]: Die jeweils 25 Patientinnen erhielten nach Entbindung und 24 h später die Medikation. Die Inzidenz von Kopfschmerzen unterschied sich signifikant mit 12 vs. 48%. Die Indikation für einen therapeutischen Blutpatch wurde nur bei 6 Patientinnen der Plazebogruppe gestellt. Wesentliche Limitationen dieser Untersuchung sind jedoch die kleine Patientenzahl und die insgesamt niedrige Inzidenz von PDPH. Zudem trat in der Behandlungsgruppe vermehrt Übelkeit auf. Eine Studie zur prophylaktischen subarachnoidalen Gabe von Morphin bei Spinalanästhesie fand hingegen keinen positiven Effekt [85]. Die lange Wirkdauer des rückenmarksnah applizierten Morphins stellt sicherlich einen Vorteil gegenüber anderen Opioiden dar. Andererseits muss man die Patientin länger überwachen.

- ▶ Die amerikanische Fachgesellschaft merkt zu Recht an, dass epidurales Morphin für Patientinnen, die eigentlich entlassen werden sollen, nicht geeignet erscheint [40].

## Rückenmarksnahe Flüssigkeitsgabe



**Kochsalzlösung oder Blut** Die intrathekale oder epidurale Infusion bzw. Injektion von Kochsalzlösung wurde neben der Prophylaxe auch zur Therapie des postpunktionellen Syndroms vorgeschlagen. Theoretisch erzielt die Injektion von Kochsalzlösung epidural die gleichen Volumeneffekte wie eine Blutinjektion [6]. Eine Studie zeigte jedoch: Der erhöhte epidurale Druck bei Kochsalzinjektion überträgt sich nicht auf den Subarachnoidalraum und hält nur ca. 10 min [86].

**Geringe Evidenz für Kochsalzlösung** Verschiedene Volumina und Applikationsformen mit unterschiedlichem Timing (präventiv, therapeutisch, über Minuten bis Tage) wurden erprobt [87–91]. Bei der therapeutischen Gabe von 30 ml Kochsalzlösung bzw. Blut post partum ergab sich bei fast allen Patientinnen eine deutliche Besserung der Symptomatik, die jedoch in der Kochsalz-Gruppe nicht dauerhaft anhielt [87]. Kleine Patientenzahlen sowie häufig fehlende Randomi-

sierung und Kontrollgruppen erschweren die Interpretation dieser Daten.

- ▶ Das Evidenzlevel für eine prophylaktische Gabe von intrathekalen oder epiduralen Kochsalzlösungen wird als schwach bewertet (Level III, Grad B) [92].

Turnbull rät aufgrund möglicher Komplikationen (z.B. intraokuläre Blutungen durch Anstieg des intrakraniellen Drucks) von der rückenmarksnahen Flüssigkeitsgabe ab [6]. Ebenso ist epidural verabreichtes Dextran [93, 94] unzureichend untersucht und kann nicht empfohlen werden.

### Epiduraler Blutpatch

**Als Prophylaxe fraglich** Ein aktuelles Cochrane Review legt nahe, dass ein prophylaktischer epiduraler Blutpatch nach akzidenteller Duraperforation die Inzidenz des PDPH senkt – sowohl gegenüber einem bloßen Zuwarten als auch im Vergleich zu konservativem Management oder einer epiduralen Kochsalzinjektion [95]. Kein Vorteil für den prophylaktischen Blutpatch ergab sich dagegen, als er mit einem Sham-Vorgehen verglichen wurde [96]. Apfel und Koautoren geben ein relatives Risiko für PDPH nach einem prophylaktischen Blutpatch gegenüber keiner/konservativer/Sham-Behandlung von 0,32 an (95%-Konfidenzintervall 0,1–1,03; 4 randomisiert-kontrollierte Studien) [34].

- ▶ Diese Zahlen lassen jedoch eine generelle Nutzen-Risiko-Abwägung der erneuten epiduralen Punktion mit den bekannten Risiken außen vor. Sie sind deshalb primär nicht geeignet, eine prophylaktische Behandlung zu empfehlen.

**Als Therapie effektiv** Die ungleich wichtigere Frage nach der Wirksamkeit des therapeutischen Blutpatches nach dem Auftreten von moderaten bis starken postpunktionellen Beschwerden ist weit weniger gut untersucht. Die verfügbaren kontrollierten Untersuchungen (jeweils 1 Studie, [95]) legen nahe, dass ein therapeutischer Blutpatch sehr effektiv ist:

- ▶ Gegenüber konservativem Vorgehen betrug die Odds Ratio 0,18 (95%-Konfidenzintervall 0,04–0,76),
- ▶ gegenüber einem Sham-Verfahren betrug sie 0,04 (95%-Konfidenzintervall 0,00–0,39).

Die überwiegende Evidenz zur Effektivität des Blutpatches resultiert jedoch aus retrospektiven Erhebungen. Die hier beobachteten Erfolgsraten für den Blutpatch variieren stark und liegen je nach Patientenkollektiv und Definition des PDPH zwischen 68% und 85% [20, 26, 91].

### Chirurgischer Verschluss

**Ultima ratio** Wenn der epidurale Blutpatch und weitere beschriebene Therapieoptionen keinen Erfolg bringen, kann man

- ▶ bei langwierigem Verlauf,
  - ▶ sicherem Ausschluss anderer Ursachen und
  - ▶ vorhandenem Liquorleck
- den chirurgischen Verschluss als ultima ratio erwägen [97, 98].

### Datenlage und Evidenz

**Kaum randomisierte Studien** Naturgemäß ist bei der insgesamt niedrigen Rate des PDPH die Therapie in einer randomisierten Studie nur schwer darzustellen. Nimmt man Folgendes an:

- ▶ 50% Epiduralanästhesierate in der Geburtshilfe (überdurchschnittlich hoch),
- ▶ 1500 Geburten pro Jahr,
- ▶ 1% Inzidenz des PDPH,
- ▶ Notwendigkeit eines Blutpatches bei 2/3 der PDPH-Patienten,

so würden maximal 5 Patienten pro Jahr für eine Studie zur Verfügung stehen. Bei einer angenommenen Erfolgsrate von 80% nach Blutpatch und einer als signifikant erachteten Differenz von 40% absoluter Risikoreduktion zur konservativen Therapie (40% kein Kopfschmerz bei alternativem Vorgehen) wären mindestens 28 Patienten pro Behandlungsgruppe erforderlich ( $\alpha = 0,05$ ;  $\beta = 0,2$ ). Dieses Rechenbeispiel verdeutlicht, warum es nur wenige randomisiert-kontrollierte Studien zur Therapie des PDPH gibt und warum „Prophylaxestudien“ ungleich attraktiver sind.

**Evidenzlevel und Empfehlungsgrad** Ein weiteres Problem ergibt sich in der Evidenzbewertung und -kommunikation. Üblich ist eine 2-stufige Angabe z.B. von Evidenzlevel und Empfehlungsgrad, wie sie u.a. das Scottish Intercollegiate Guidelines Network vorschlägt (SIGN; [www.sign.ac.uk/pdf/sign50.pdf](http://www.sign.ac.uk/pdf/sign50.pdf)).

- ▶ In der vorliegenden Bewertung wurde auf eine derartige Graduierung verzichtet, da ein gruppenbasiertes Verfahren angesichts der dürftigen bis fehlenden Daten erheblich auf einer Expertendiskussion fußt.

Die verfügbaren Systeme propagieren in der Regel eine fixe Assoziation von Evidenzlevel mit Empfehlungsgrad, mit einem gewissen Ermessensspielraum. Für eine analgetische Therapie mit NSAID vor Durchführung eines therapeutischen Blutpatches (SIGN Level of Evidence: 3–4, d.h. niedrigste Evidenz) hätte dieses Bewertungsverfahren z.B. in einer Grad-D-Empfehlung (geringstes Empfehlungslevel) gemündet.

## Behandlungsalgorithmus

**Standardvorgehen etablieren** Die wenigsten deutschen Anästhesieabteilungen haben klinikerinterne Richtlinien im Sinne einer Standard Operating Procedure (SOP) zum Vorgehen nach Duraperforation.

- ▶ Um die Qualität der Patientenversorgung zu verbessern, ist die Erarbeitung (schriftlicher) Absprachen unter Einbeziehung der geburts-hilfflichen Abteilungen ratsam.
- ▶ Grundlage für solche Vereinbarungen sollte die aktuelle Datenlage zur Prophylaxe und Therapie des PDPH sein (◊ Tab. 4).

**Fazit** Die meisten Daten zur Prophylaxe und Therapie des PDPH stammen aus retrospektiven Untersuchungen, Fallberichten und kleinen prospektiven, häufig nicht randomisierten und/oder nicht verblindeten Untersuchungen. Daraus ergibt sich eine generelle Überschätzung der Effektivität vieler Maßnahmen durch

- ▶ retrospektives Design,
- ▶ fehlende Kontrollen und
- ▶ eine hohe Spontanheilungsrate [21].

Die höchste Evidenz besteht für den Blutpatch: Dieser scheint sowohl in der Prophylaxe als auch in der Therapie Vorteile zu bringen. Unter Abwägung von Risiken und möglichem Nutzen empfehlen die Autoren diesen jedoch nur für die Therapie des schweren, therapierefraktären PDPH.

Für alle anderen Maßnahmen ist die Evidenz gering. ◀

### Literatur online

Das Literaturverzeichnis zu diesem Beitrag finden Sie im Internet:

**Abonnenten** und **Nichtabonnenten** können unter „www.thieme-connect.de/ejournals“ die Seite der AINS aufrufen und beim jeweiligen Artikel auf „Ergänzendes Material“ klicken – hier ist die Literatur für alle frei zugänglich.

Abonnenten können alternativ über ihren persönlichen Zugang an das Literaturverzeichnis gelangen. Wie das funktioniert, lesen Sie unter: <http://www.thieme-connect.de/ejournals/help#SoRegistrieren>

Beitrag online zu finden unter <http://dx.doi.org/10.1055/s-0031-1284471>

VNR: 2760512011060002545

### Kernaussagen

- ▶ Wenn man Erfolgsraten von Fallserien interpretiert und eigene Therapieerfahrungen bewertet, sollte man die hohe Spontanheilungsrate des PDPH berücksichtigen.
- ▶ Atypische Verläufe und Begleitsymptome der Kopfschmerzen wie
  - ▷ Veränderung des Schmerzcharakters,
  - ▷ sehr spätes Auftreten,
  - ▷ lange Verläufe und
  - ▷ Therapieversagen
 stellen „red flags“ dar. Sie erfordern eine rasche weitere Abklärung und den Ausschluss von potenziell lebensbedrohlichen Differenzialdiagnosen und Komplikationen.
- ▶ Nicht nach jeder Duraperforation entwickelt sich ein PDPH. Darum: keine prophylaktischen Maßnahmen (z. B. Blutpatch).
- ▶ Viele Verläufe sind mit symptomatischer medikamentöser Therapie (orale Analgesie) beherrschbar. Für keine der konservativen Therapien ist die Datenlage ausreichend. Bei Kontraindikationen eines epiduralen Blutpatches oder Angst vor erneuter Punktion stehen eine Reihe von medikamentösen Behandlungsoptionen zur Verfügung.
- ▶ Der therapeutische epidurale Blutpatch ist das gegenwärtig als am wirksamsten einzustufende Therapieverfahren. Mit Erfolgsraten >70% erscheint es nicht vertretbar, diese Therapieoption vorzuenthalten.
- ▶ Maßgeblich für die Therapie mittels epiduralem Blutpatch ist
  - ▷ eine ausbleibende Symptomlinderung nach konservativem Therapieversuch,
  - ▷ ein hoher Leidensdruck und
  - ▷ das Einverständnis des Patienten für eine erneute epidurale Punktion mit all ihren Risiken, z. B. einer erneuten Duraperforation.
- ▶ Die beteiligten Disziplinen sollten für die jeweilige Klinik einen Algorithmus zur Behandlung des postpunktionellen Syndroms erarbeiten. Damit wird das Vorgehen für alle transparent, und die Behandlung verzögert sich nicht unnötig.



**Dr. med. Maren Kleine-Brüggeny** ist Assistenzärztin der Klinik für Anästhesiologie und Schmerztherapie des Inselspitals, Universitätsklinikum Bern. Weiterhin ist sie Senior Fellow an der University of Washington in Seattle, WA, USA. E-Mail: [maren.kleine-brueggeny@insel.ch](mailto:maren.kleine-brueggeny@insel.ch)



**Univ.-Prof. Dr. med. Peter Kranke, MBA** ist Oberarzt und Leiter der klinischen Forschung an der Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie des Universitätsklinikums Würzburg. Sein aktueller klinischer Verantwortungsbereich ist die Anästhesie in der Gynäkologie und Geburtshilfe. Er gehört zum Expertenpanel der AINS und ist Editor des European Journal of Anaesthesiology. E-Mail: [kranke\\_p@klinik.uni-wuerzburg.de](mailto:kranke_p@klinik.uni-wuerzburg.de)



**Prof. Dr. med. Ulrike Stamer** ist Oberärztin der Klinik für Anästhesiologie und Schmerztherapie des Inselspitals, Universitätsklinikum Bern. Schwerpunkte ihrer Arbeit sind geburtshilffliche Anästhesie, Schmerztherapie und Untersuchungen zur Pharmakogenetik. E-Mail: [ulrike.stamer@dkf.unibe.ch](mailto:ulrike.stamer@dkf.unibe.ch)

Die Autoren danken V. Hartwich und Dr. C. Seidl für ihre technische Unterstützung.

**Interessenkonflikt** Die Autoren erklären, dass keine Interessenkonflikte vorliegen.

# CME-Fragen Prophylaxe und Therapie des postpunktionellen Kopfschmerzes

## 1 Welche Aussage zur Behandlung des postpunktionellen Kopfschmerzes (PDPH) trifft zu?

- A Eine Duraperforation ist eine häufige, jedoch gut zu behandelnde Komplikation bei der rückenmarksnahen Regionalanästhesie.
- B Ein klinikinterner Behandlungsalgorithmus in Abstimmung mit der geburtshilflichen Abteilung ist sinnvoll.
- C Koffein sollte bei jeder Patientin mit PDPH eingesetzt werden.
- D Theophyllin ist ein Medikament der ersten Wahl.
- E Sumatriptan ist ein Serotoninantagonist, der primär zur Behandlung der Migräne eingesetzt wird, aber auch bei PDPH hilft.

## 2 Welche Aussage trifft nicht zu?

- A Der PDPH kann bis zu 6 Wochen anhalten.
- B Der PDPH ist meist selbstlimitierend innerhalb etwa 1 Woche.
- C PDPH tritt unmittelbar nach Duraperforation auf und hält in der Regel 24–48 h an.
- D Die Schmerzstärke postpunktioneller Kopfschmerzen ist meist höher als die unspezifischer Kopfschmerzen.
- E Eine Differenzialdiagnose zum PDPH wäre die Migräne oder der Clusterkopfschmerz.

## 3 Welches ist kein diagnostisches Kriterium für das Vorliegen eines PDPH gemäß ICHD-II?

- A Hypakusis
- B verstärkte Kopfschmerzen innerhalb von 15 min nach Aufsetzen
- C Auftreten der Kopfschmerzen  $\leq 14$  Tage nach Durapunktion
- D Verschwinden der Kopfschmerzen  $\leq 7$  Tage nach Durapunktion
- E Tinnitus

## 4 Welche Symptomatik bei postpunktionellem Syndrom macht eine sofortige neurologische Abklärung nötig?

- A Kopfschmerzen 30h nach Spinalanästhesie mit Photophobie und Erbrechen
- B Wiederauftreten der Kopfschmerzen einige Stunden nach Erstgabe von Sumatriptan
- C Persistenz der Kopfschmerzen über mehr als 4 Tage
- D Wiederauftreten der Kopfschmerzen 24h nach epiduralem Blutpatch
- E Entwicklung von fokalen oder generalisierten Krampfanfällen

## 5 Welche Aussage zum epiduralen Blutpatch trifft nicht zu?

- A Ein aktuelles Review zeigte nach prophylaktischem Blutpatch eine niedrigere Inzidenz des PDPH als bei reinem Zuwarten.
- B Ein aktuelles Review zeigte nach prophylaktischem Blutpatch eine niedrigere Inzidenz des PDPH als bei epiduraler Kochsalzinjektion.
- C Ein prophylaktischer epiduraler Blutpatch wird zur Senkung der PDPH-Inzidenz empfohlen.
- D Der epidurale Blutpatch ist derzeit das therapeutische Verfahren mit dem höchsten Evidenzgrad bei PDPH.
- E Fieber ist eine Kontraindikation für den epiduralen Blutpatch.

## 6 Welche Aussage trifft zu?

- A Bettruhe sollte zur Prophylaxe eines PDPH verordnet werden.
- B Bettruhe sollte zur Therapie eines PDPH verordnet werden.
- C Ein PDPH kann mit Medikamenten, die zu einer zerebralen Vasokonstriktion führen, behandelt werden.
- D Ein Behandlungsversuch mit ACTH ist primär indiziert.
- E Nichtopioidanalgetika sind wenig wirksam und sollten stillenden Müttern wegen der Nebenwirkungen nicht gegeben werden.

## 7 Welche Aussage trifft zu?

- A NSAID werden für die Indikation PDPH nicht verwendet.
- B Die Anlage eines intrathekalen Katheters nach Duraperforation ist eine evidenzbasierte Maßnahme zur PDPH-Prophylaxe.
- C Nach verifizierter Duraperforation sollten weitere Punktionsversuche unterbleiben und eine systemische Analgesie erfolgen.
- D Epidurale Gabe von Kochsalzlösung nach verifizierter Duraperforation kann ein postpunktionelles Syndrom vermeiden.
- E Ein intrathekaler Katheter nach Duraperforation ist sinnvoll für eine zügige Analgesie ohne weitere Punktionsversuche.

## 8 Welches Vorgehen ist nicht sinnvoll?

- A intrathekaler Katheter nach Duraperforation bei einer adipösen Patientin, bei der ein erneutes Aufsuchen des Epiduralraums auf anderem Niveau schwierig erscheint
- B intrathekaler Katheter nach Duraperforation bei einer Patientin mit vermuteten Narben nach Rückenoperation im Epiduralraum
- C Liquorersatz durch intrathekale Infusion von Kochsalzlösung für mindestens 24 h zur Prophylaxe eines PDPH
- D Mobilisation nach Lumbalpunktion
- E Therapieversuche mit Koffein, Theophyllin, Sumatriptan oder ACTH, sofern keine Kontraindikationen dagegen vorliegen und die Patientin einen epiduralen Blutpatch ablehnt

## 9 Welche Aussage zur Generierung valider Daten zur Prophylaxe und Therapie des PDPH trifft nicht zu?

- A Prospektive Studien zur Prophylaxe und Therapie des PDPH sind ressourcenintensiv und langwierig.
- B Therapiestudien sind langwieriger als Prophylaxestudien.
- C Das Verschwinden von Kopfschmerzen nach Gabe von Theophyllin in großen Fallserien zeigt eine hohe Effektivität von Theophyllin.
- D Hohe Selbstheilungsraten und unterschiedliche Outcome-Parameter erschweren die Interpretation klinischer Studien.
- E Beinhaltet eine Studie eine Kontrollgruppe, erleichtert dies die Interpretation der Effektivität einer Maßnahme.

## 10 Welche Aussage trifft nicht zu?

- A Ein postulierter Wirkmechanismus von ACTH bei PDPH ist die vermehrte Flüssigkeitsretention durch Ausschüttung von Glukokortikoiden und Aldosteron.
- B Ein postulierter Wirkmechanismus von Theophyllin ist die Vasodilatation.
- C Diabetes mellitus stellt eine Kontraindikation für ACTH dar.
- D Eine Studie zeigte, dass der erhöhte epidurale Druck nach Kochsalzinjektion nur für ca. 10 min anhält.
- E Nach Neuplatzierung eines epiduralen Katheters unmittelbar nach akzidenteller Duraperforation besteht die Gefahr einer subarachnoidalen Ausbreitung des applizierten Lokalanästhetikums.

## CME.thieme.de

### CME-Teilnahme

- ▶ Viel Erfolg bei Ihrer CME-Teilnahme unter <http://cme.thieme.de>.
- ▶ Diese Fortbildungseinheit ist 12 Monate online für eine CME-Teilnahme verfügbar.
- ▶ Sollten Sie Fragen zur Online-Teilnahme haben, unter <http://cme.thieme.de/hilfe> finden Sie eine ausführliche Anleitung.