

UCSF

UC San Francisco Previously Published Works

Title

Postpunktioneller Kopfschmerz

Permalink

<https://escholarship.org/uc/item/4fm7g5gh>

Journal

Die Anaesthesiologie, 62(2)

ISSN

2731-6858

Authors

Radke, K
Radke, OC

Publication Date

2013-02-01

DOI

10.1007/s00101-012-2115-0

Peer reviewed

Redaktion

H. Forst · Augsburg
T. Fuchs-Buder · Nancy
A. Heller · Dresden
M. Weigand · Gießen



Punkte sammeln auf...

springermedizin.de/ eAkademie

Teilnahmemöglichkeiten

Diese Fortbildungseinheit steht Ihnen als e.CME und e.Tutorial in der Springer Medizin e.Akademie zur Verfügung.

- e.CME: kostenfreie Teilnahme im Rahmen des jeweiligen Zeitschriftenabonnements
- e.Tutorial: Teilnahme im Rahmen des e.Med-Abonnements

Zertifizierung

Diese Fortbildungseinheit ist mit 3 CME-Punkten zertifiziert von der Landesärztekammer Hessen und der Nordrheinischen Akademie für Ärztliche Fort- und Weiterbildung und damit auch für andere Ärztekammern anerkennungsfähig.

Hinweis für Leser aus Österreich und der Schweiz

Gemäß dem Diplom-Fortbildungs-Programm (DFP) der Österreichischen Ärztekammer werden die in der e.Akademie erworbenen CME-Punkte hierfür 1:1 als fachspezifische Fortbildung anerkannt.

Der Anaesthesist ist zudem durch die Schweizerische Gesellschaft für Anaesthesiologie und Reanimation mit 1 Credit pro Modul anerkannt.

Kontakt und weitere Informationen

Springer-Verlag GmbH
Springer Medizin Kundenservice
Tel. 0800 77 80 777
E-Mail: kundenservice@springermedizin.de

CME Zertifizierte Fortbildung

K. Radke^{1,2} · O.C. Radke DEAA^{1,2}

¹ Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Dresden

² Department of Anesthesia & Perioperative Care, San Francisco General Hospital, University of California San Francisco

Postpunktioneller Kopfschmerz

Zusammenfassung

Kopfschmerzen nach Durapunktion sind eine typische Nebenwirkung rückenmarknaher Analgesieverfahren und können zu erheblichen Einschränkungen im Alltag des Patienten führen. Mit dünnen, atraumatischen Nadeln und spezieller Punktionstechnik (z. B. Wiedereinführen des Mandrins) kann ein großer Teil der Kopfschmerzen nach Spinalanästhesien vermieden werden. Zu den wirksamen Maßnahmen, die nach einer akzidentellen Durapunktion das Risiko von postpunktionellem Kopfschmerz verringern, gehört die rückenmarknahe Applikation von Morphin. Steht nach Ausschluss wichtiger, potenziell lebensbedrohlicher Differenzialdiagnosen die Diagnose postpunktionelle Kopfschmerzen fest, sind die Gaben von Koffein oder Theophyllin und Nichtopioidanalgetika wirksam zur Linderung der Symptome. Traditionelle Maßnahmen wie prophylaktische Bettruhe und Hyperhydratation werden nicht mehr empfohlen. Wird eine Intervention notwendig, ist der epidurale Blut-Patch (EBP) mit einer hohen Erfolgsrate weiterhin die Methode der Wahl.

Schlüsselwörter

Liquorpunktion · Dura mater · Nadeln · Koffein · Epiduraler Blut-Patch

Der postpunktionelle Kopfschmerz ist eine typische Komplikation nach Durapunktion

Das Häufigkeitsmaximum liegt bei einem Patientenalter zwischen 20 und 30 Jahren

Patienten mit vorbestehenden chronischen Kopfschmerzen und Migräne neigen häufiger zu postpunktionellem Kopfschmerz

Lernziele

Nach Lektüre dieses Weiterbildungsbeitrags kennen Sie:

- Charakteristika und Differenzialdiagnosen des postpunktionellen Kopfschmerzes („post-dural puncture headache“, PDPH).
- prophylaktische Maßnahmen zur Vermeidung des PDPH.
- prophylaktische Maßnahmen bei akzidenteller Duraperforation.
- konservative und interventionelle Behandlungsmethoden des PDPH.

Einleitung

Der PDPH ist eine typische Komplikation nach Durapunktionen infolge von Liquorentnahmen, Spinalanästhesien oder nach akzidenteller Durapunktion bei Epiduralanästhesien. Je nach Punktions-technik und Risikofaktoren der Patienten kann die Inzidenz von PDPH nach Spinalanästhesien bis zu 40% betragen [1], bei akzidenteller Durapunktion mit großlumigen Tuohy-Nadeln sogar 70–100%. Werden atraumatische Techniken und dünne Nadelstärken verwendet, kann dieses Risiko allerdings deutlich gesenkt werden.

Risikofaktoren

Es existiert eine ganze Reihe von patientenspezifischen Risikofaktoren für PDPH (■ **Tab. 1**; [2, 3, 4]); hierbei stellt das Patientenalter einen wesentlichen Risikofaktor dar. Das Häufigkeitsmaximum liegt bei einem Patientenalter zwischen 20 und 30 Jahren; bei Kindern und bei Erwachsenen, die älter als 60 Jahre sind, tritt PDPH selten auf. Die Ergebnisse einer Häufigkeitsanalyse von knapp 11.000 Spinalanästhesien an einem Krankenhaus in Pennsylvania im Zeitraum von 1948–1951, bevor atraumatische Nadeln entwickelt wurden, sind in ■ **Abb. 1** dargestellt.

Frauen scheinen generell ein doppelt so hohes PDPH-Risiko aufzuweisen [1, 3], selbst wenn geburtshilfliche Anästhesien nicht berücksichtigt werden.

Mehrere Untersuchungen deuten darauf hin, dass Patienten mit vorbestehenden chronischen Kopfschmerzen und Migräne häufiger zu PDPH neigen. Hat ein Patient bereits PDPH gehabt, ist die Wahrscheinlichkeit für ein erneutes Auftreten ebenfalls erhöht. Interessant ist, dass **schlanke Patienten** eher zu PDPH neigen als Patienten mit erhöhtem Body-Mass-Index (BMI) oder sogar krankhaftem Übergewicht. Ethnische Herkunft und Schwangerschaft dagegen scheinen keine unabhängigen Risikofaktoren zu sein.

Post-dural puncture headache

Abstract

Headache following dural puncture is a typical complication of neuraxial analgesia and can impair the ability to perform activities of daily living up to incapacitation. The use of thin, atraumatic needles and special puncture techniques (e.g. reinsertion of the stylet) can prevent the majority of post-dural puncture headaches (PDPH). One of the most effective measures to prevent headache after accidental dural puncture is the intrathecal or epidural administration of morphine. When the diagnosis of PDPH is confirmed after excluding relevant differential diagnoses, some of which are potentially life-threatening, caffeine, theophylline and non-opioid analgesics are effective agents to reduce the severity of the symptoms. Traditional measures, such as strict bed rest and hyperhydration can no longer be recommended. If invasive treatment of the headache is warranted an epidural blood patch is still the method of choice with a high rate of success.

Keywords

Lumbar puncture · Dura mater · Needles · Caffeine · Epidural blood patch

Tab. 1 Risikofaktoren

– Weiblich
– Alter (Häufigkeitsmaximum 20 bis 30 Jahre)
– PDPH in der Vorgeschichte
– Migräne/chronische Kopfschmerzen in der Vorgeschichte
– Geringer Body-Mass-Index
PDPH „post-dural puncture headache“ (postpunktioneller Kopfschmerz).

Tab. 2 Diagnostische Kriterien

Die International Headache Society (IHS; [43]) klassifiziert den postpunktionellen Kopfschmerz wie folgt:

A.	Kopfschmerz, der sich innerhalb von weniger als 15 min nach Aufsetzen oder Aufstehen verstärkt und sich innerhalb von 15 min nach Hinlegen bessert, von wenigstens einem der folgenden Symptome begleitet wird und die Kriterien C und D erfüllt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nackensteifigkeit 2. Tinnitus 3. Hypakusis 4. Fotophobie 5. Übelkeit
B.	Zustand nach duraler Punktion	
C.	Der Kopfschmerz entwickelt sich innerhalb von 5 Tagen nach der duralen Punktion	
D.	Der Kopfschmerz verschwindet entweder ^a	<ol style="list-style-type: none"> 1. Spontan innerhalb einer Woche 2. Innerhalb von 48 h nach erfolgreichem Verschluss des Liquorlecks (üblicherweise durch einen epiduralen Blut-Patch)

^aIn 95% der Fälle trifft dies zu. Wenn der Kopfschmerz persistiert, ist die Kausalität zweifelhaft.

Geburtshilfe

Akzidentelle Durapunktionen bei Periduralanästhesien in der Geburtshilfe treten je nach Erfahrung des Punktierenden in bis zu 3,6% der Fälle auf [6]. Wegen der **großlumigen Nadelstärke** und der Häufung von Risikofaktoren bei Schwangeren [2, 7] beträgt das Risiko für PDH nach akzidenteller Durapunktion 75–100% [8]. Dabei geben drei Viertel der Betroffenen an, dass sie durch den Kopfschmerz in ihrem Alltag erheblich eingeschränkt sind; nahezu die Hälfte aller betroffenen Mütter kann ihr Neugeborenes schmerzbedingt nicht adäquat versorgen.

Pathogenese

Die bisher akzeptierten Theorien zur Entstehung des PDPH basieren auf der Annahme, dass es durch die Perforation der Dura zum anhaltenden Liquorverlust kommt. Dies hat zwei Auswirkungen: Einerseits wird das **zentrale Nervensystem (ZNS)** nicht mehr ausreichend durch den Auftrieb vom Liquor getragen. Vor allem in aufrechter Position kommt es dabei zu einem schmerzhaften Zug an Meningen, Blutgefäßen und Nerven. Andererseits kommt es durch den Liquorverlust im ZNS zu einem Unterdruck, der durch ein Anschwellen der intrakraniellen Blutgefäße und damit eine Zunahme des intrazerebralen Blutvolumens ausgeglichen wird. Diese **Gefäßerweiterung** wird ebenfalls als schmerzhaft wahrgenommen [1, 2, 9].

Diagnosestellung

Charakteristika

Der typische Kopfschmerz (■ **Tab. 2**) beginnt in 90% der Fälle in den ersten 72 h nach der Punktion, in seltenen Fällen aber auch noch Wochen oder sogar Monate später [2, 4, 9, 10]. Meist besteht eine **Lageabhängigkeit**: Typischerweise tritt weniger Schmerz im Liegen auf. Es gibt aber auch Fälle, bei denen dieses Verhältnis paradoxerweise umgekehrt ist.

Patienten mit PDPH berichten in 39% der Fälle von **Einschränkungen der Leistungsfähigkeit** („activities of daily living“), die sich über eine Woche oder länger erstrecken [11]. Der postpunktionelle Kopfschmerz kann im Extremfall zur völligen **Arbeitsunfähigkeit** führen und eine stationäre Wiederaufnahme notwendig machen.

Das Risiko für postpunktionellen Kopfschmerz nach akzidenteller Durapunktion beträgt 75–100%

Durch die Perforation der Dura kommt es zum anhaltenden Liquorverlust

Der typische Kopfschmerz beginnt in 90% der Fälle in den ersten 72 h nach der Punktion

Die Schmerzen sind meist sehr stark ausgeprägt

Gelegentlich treten Begleitsymptome auf

Bei vielen schwerwiegenden Krankheitsbildern treten die Kopfschmerzen länger als 72 h nach Punktion auf

Durch Zug an den Brückenvenen kann ein subdurales Hämatom entstehen

Bei Nadelstärken ≥ 27 G beträgt die Häufigkeit des Auftretens von postpunktionellem Kopfschmerz $\leq 5\%$

Tab. 3 Differenzialdiagnosen [2, 9, 12]

– Virale, chemische oder bakterielle Meningitis
– Intrazerebrale Blutung
– Hirnvenenthrombose
– Intrakranieller Tumor
– Hypophysenischämie
– Apoplex
– Migräne
– Koffeinentzugskopfschmerz
– Drogenentzug
– Präeklampsie
– Spontanes Liquorunterdrucksyndrom
– Hypovolämie
– Pneumozephalus
– Subdurales Hämatom
– Laktationskopfschmerz

Die Schmerzen bei PDPH werden als „dumpf“ oder „pulsierend“ beschrieben und sind meist sehr stark ausgeprägt [2]. Die Lokalisation des Schmerzes ist variabel, oft frontal oder okzipital mit Ausstrahlung in Nacken und Schultern. Schläfenschmerz ist weniger häufig, aber auch den ganzen Kopf betreffende Schmerzen mit Ausstrahlung in den Nacken werden beschrieben. Der Kopfschmerz kann durch Bewegung verschlimmert werden, und **thorakale Druckerhöhungen** durch Pressen, Niesen oder Husten können den Schmerz verschlimmern [4].

Der postpunktionelle Kopfschmerz tritt gelegentlich mit Begleitsymptomen auf wie Rückenschmerzen, Schwindel, Tinnitus, Hirnnervenlähmungen, Hörstörungen, Doppelbildersehen und sogar kortikaler Blindheit. Auch **migräneassoziierte Symptome** wie Übelkeit, Geräusch- und Lichtempfindlichkeit werden beschrieben.

Differenzialdiagnosen

Besonders in der **Post-partum-Periode** ist bei Verdacht auf PDPH die genaue Diagnosestellung wichtig. Rund 40% aller Frauen klagen nach der Geburt über Kopfschmerzen mit oder ohne Schulter- und Nackenbeteiligung, jedoch sind nur 5–20% dieser Fälle auf PDPH zurückzuführen [12]. Da viele Frauen im Rahmen der Geburt eine Epidural- oder Spinalanästhesie erhalten, wird häufig vorschnell ein PDPH diagnostiziert. Dabei gibt es eine ganze Reihe von durchaus schwerwiegenden Krankheitsbildern, die postpartal als Differenzialdiagnose in Betracht gezogen werden müssen ([2, 3, 12]; **Tab. 3**), z. B. Sinusvenenthrombosen und subdurale Hämatome. Dies gilt v. a. wenn die Kopfschmerzen länger als 72 h nach Punktion auftreten. Präeklampsie, Migräne, Meningitis und Schlaganfälle sind weitere wesentliche Differenzialdiagnosen, die bleibende Schäden hervorrufen können oder sogar lebensbedrohlich sind [3, 12]. Stella et al. [12] haben für die Abklärung des Post-partum-Kopfschmerzes einen hilfreichen Algorithmus erstellt (**Abb. 2**), bei der der PDPH erst sekundär in Betracht gezogen wird. Dieser Algorithmus kann als Entscheidungshilfe dienen. Allerdings sind die Symptome und Behandlungsansätze der Patienten nicht immer klar abgrenzbar. Letztendlich muss daher immer der gesamte klinische Zusammenhang in Betracht gezogen werden.

Typischer Verlauf

Der postpunktionelle Kopfschmerz ist in der Mehrzahl der Fälle eine **selbstlimitierende Störung**, die sich mit symptomatischer Therapie gut behandeln lässt. Über die Hälfte aller PDPH-Attacken verschwinden innerhalb von 4 Tagen, und innerhalb von 6 Wochen sind 85% aller PDPH-Patienten symptomfrei (**Abb. 3**; [5]). Gelegentlich können die Kopfschmerzen jedoch auch Monate oder sogar Jahre anhalten und chronisch werden.

Sehr selten kann infolge des Liquorunterdrucksyndroms durch Zug an den Brückenvenen ein subdurales Hämatom entstehen. Dabei tritt typischerweise eine **Veränderung der Kopfschmerzcharakteristik** auf, und eine Lageveränderung bringt keine Besserung mehr. Subdurale Hämatome nach PDPH können sowohl chirurgisch als auch konservativ behandelt werden [13].

Maßnahmen zur Vermeidung

Auswahl der Punktionsnadel

Nadelstärke

Die Stärke der Punktionsnadel hat deutlichen Einfluss auf die Häufigkeit postpunktioneller Kopfschmerzen. Nach Punktionen mit **Quincke-Nadeln** mit geschliffener, scharfer Spitze, wie sie traditionell für Liquorpunktionen eingesetzt werden, treten in über einem Drittel aller Fälle Kopfschmerzen auf. Werden dünnere Nadeln verwendet, nimmt die Häufigkeit deutlich ab (**Abb. 4**). Bei Nadel-

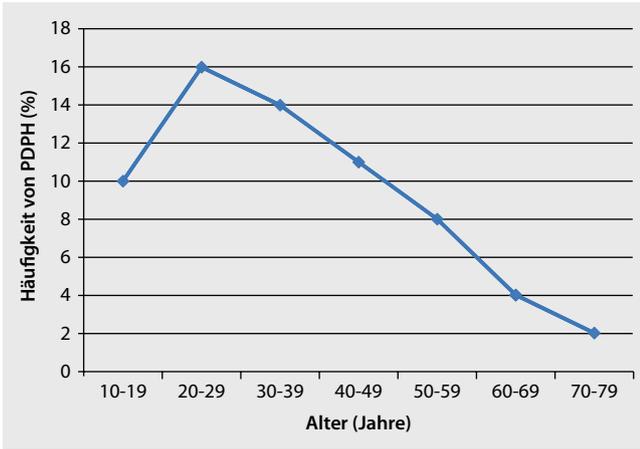


Abb. 1 ▲ Häufigkeit des postpunktionellen Kopfschmerzes („post dural puncture headache“, PDPH) in Abhängigkeit vom Lebensalter. (Adaptiert nach [5])

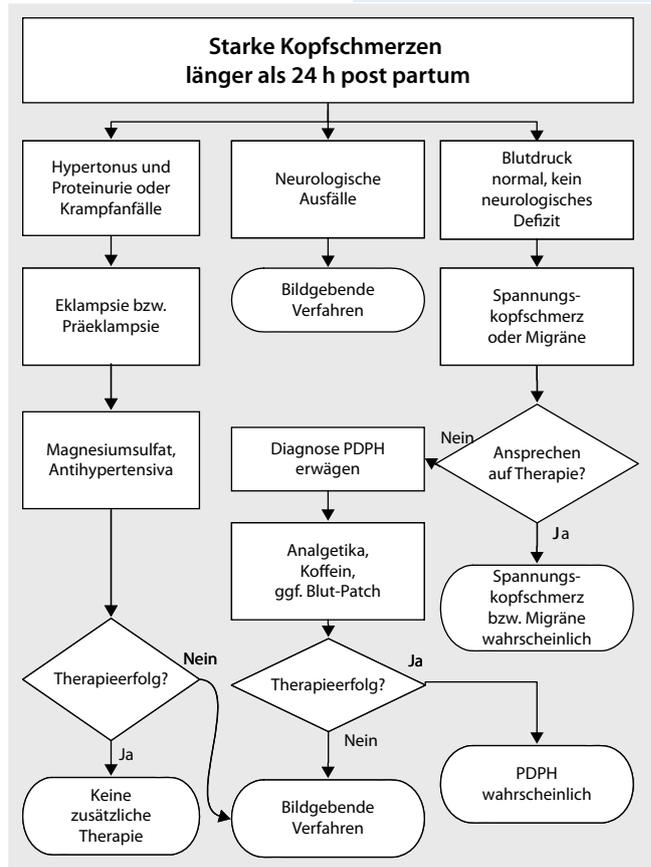


Abb. 2 ► Diagnoseschema für den postpartalen Kopfschmerz. PDPH „post-dural puncture headache“ (postpunktioneller Kopfschmerz). (Nach [12], mit freundlicher Genehmigung von Elsevier)

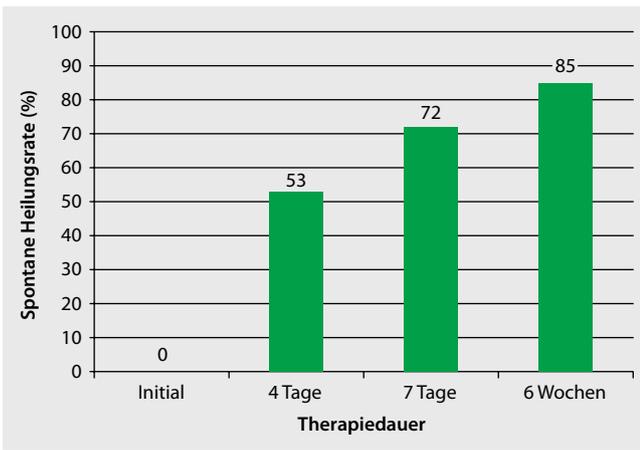


Abb. 3 ▲ Spontane Heilungsrate des postpunktionellen Kopfschmerzes bei rein symptomatischer Therapie. (Adaptiert nach [5])

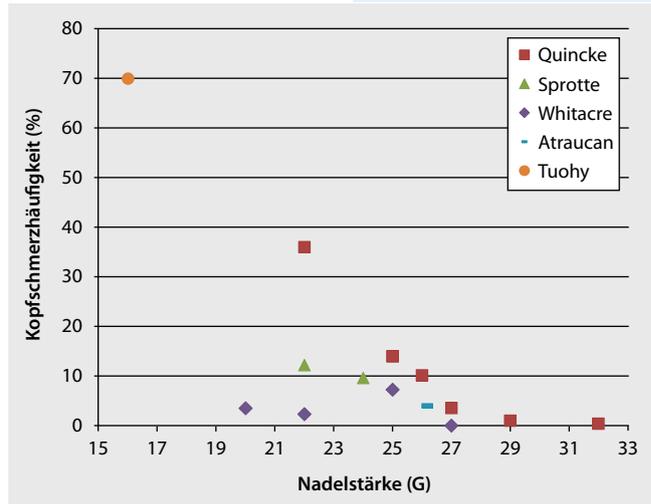


Abb. 4 ▲ Kopfschmerzhäufigkeit in Abhängigkeit von verwendeter Nadelstärke und verwendetem Schliiff. (Modifiziert nach [2, 3])

stärken ≥ 27 G beträgt die Häufigkeit des Auftretens von PDPH $\leq 5\%$ [2, 3]. Dies ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass größere Punktionslöcher in der Dura mehr Liquorverlust bedingen und sich die großen Löcher langsamer wieder verschließen als kleine [14, 15]. Mit abnehmender Nadelstärke nimmt allerdings auch die **Flexibilität** der Nadel zu, sodass die Punktion mit Nadelstärken ≥ 29 G anspruchsvoller ist.

Eine besondere Situation ist die akzidentelle Duraperforation bei der Anlage einer Periduralanästhesie (PDA). Für die PDA werden meist relativ dicke **Tuohy-Nadeln** verwendet (16 G), damit ein Katheter platziert werden kann. Kommt es zu einer akzidentellen Perforation der Dura mit der

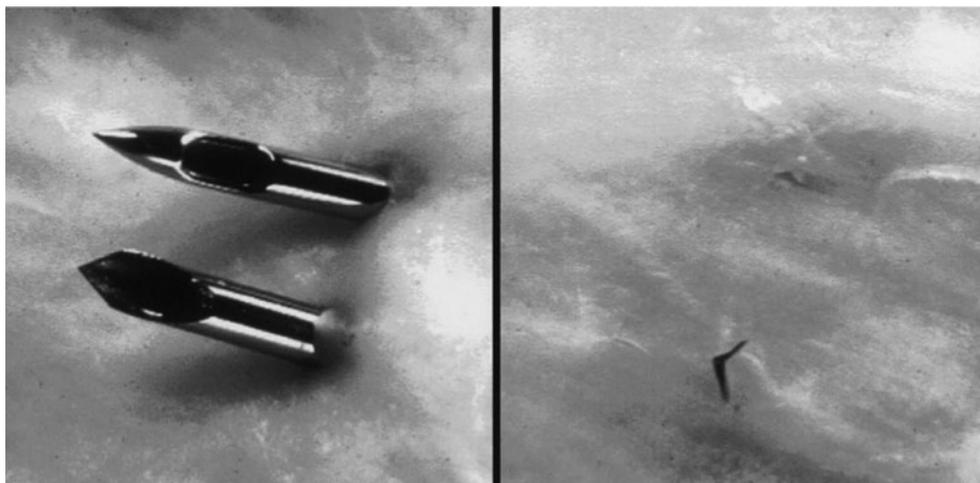


Abb. 5 ▲ Vergleich der Duraverletzung bei der Punktion mit einer scharfen Quincke-Nadel (*links, unten*) und einer „atraumatischen“ Sprotte-Nadel (*links, oben*). Die Sprotte-Nadel hinterlässt einen deutlich kleineren Defekt, der mit einer geringeren Gefahr von PDPH einhergehen soll (*rechts, oben*). (Aus [18] mit freundlicher Genehmigung von Lippincott Williams & Wilkins)

Tuohy-Nadel, ist das PDPH-Risiko mit 16–86% besonders hoch [16], bei geburtshilflichen Epiduralanästhesien sogar noch höher [5].

Nadelschliff

Schon in den 1920er Jahren wurde gezeigt, dass die Fasern der Dura bei der Punktion mit scharf geschliffenen Nadeln durchtrennt werden [17] und dass die Häufigkeit des PDPH reduziert wird, wenn der entstehende Defekt kleiner wird. In den folgenden Jahrzehnten wurden daher verschiedene „atraumatische“ Spinalnadeln entwickelt: Die stumpfe Spitze sollte die Fasern der Dura auseinanderdrängen, anstatt sie zu zerschneiden (■ **Abb. 5**). Die Öffnung des Lumens wurde dafür proximal der Spitze an der Seite angebracht. Die PDPH-Rate war mit dieser Nadel deutlich geringer als mit der scharfen Nadel, allerdings war die Öffnung sehr klein, was Liquorentnahmen und Injektionen schwierig machte. Darüber hinaus muss die atraumatische Nadel mit ihrer seitlichen Öffnung weiter in den Subarachnoidalraum eingeführt werden als die Quincke-Nadeln, was etwas häufiger zu Parästhesien führen kann. Durch ihre stumpfe Spitze sind atraumatische Nadeln schwerer einzuführen; deshalb ist gerade bei der Verwendung von dünnen Nadeln eine „**Introducer**“-Kanüle notwendig.

Eine ganze Reihe von Studien hat gezeigt, dass die Häufigkeit von PDPH durch die Verwendung von atraumatischen Nadeln signifikant reduziert wird (■ **Abb. 4**; [1, 2, 18]). Dieser Unterschied ist auch bei der Nutzung dünnerer Nadeln noch vorhanden, wenn auch nicht so ausgeprägt.

Ein Nachteil der atraumatischen Nadeln ist die Tatsache, dass sie etwas teurer sind als einfach geschliffene (Quincke-Nadel: ca. EUR 0,50, Sprotte-Nadel, 25 G: ca. EUR 5,30, Sprotte-Nadel, 22 G: ca. EUR 4,40), allerdings sind die Preisunterschiede in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen. Außerdem müssen diese **Kosten** in Relation zu der Kosten der Behandlung von PDPH gesehen werden, sodass die atraumatischen Nadeln trotz des etwas höheren Preises sogar zur Kostensenkung beitragen können.

Punktionstechnik

Orientierung der Nadel

Die Wahrscheinlichkeit von PDPH nach Punktionen mit Quincke-Nadeln kann um die Hälfte reduziert werden, wenn die Nadel bei der Punktion so gedreht wird, dass der Schliff seitwärts zeigt [19]. Dies beruht wahrscheinlich darauf, dass die meisten Fasern in der Dura longitudinal verlaufen und bei gedrehter Nadel weniger Fasern durchtrennt werden.

Mandrin

Die Wahrscheinlichkeit von PDPH beim Einsatz von atraumatischen Nadeln wird signifikant reduziert, wenn vor dem Zurückziehen der Nadel der Mandrin wieder in die Nadel eingeführt wird [20].

Bei Punktion mit scharf geschliffenen Nadeln werden die Fasern der Dura durchtrennt

Die Häufigkeit von postpunktionellem Kopfschmerz wird durch die Verwendung von atraumatischen Nadeln signifikant reduziert

Der Schliff der Nadel sollte bei der Punktion seitwärts zeigen

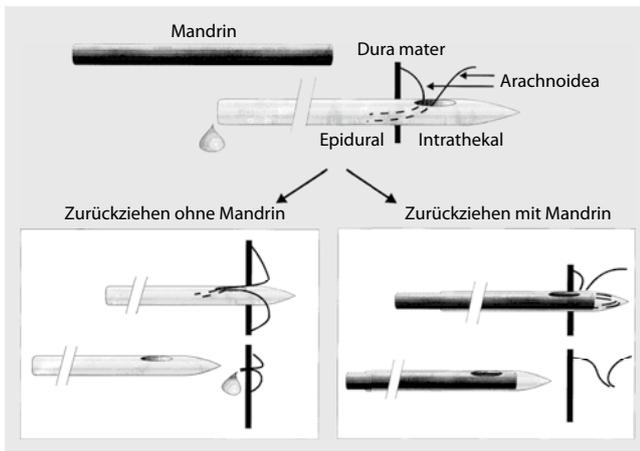


Abb. 6 ◀ Durchzug der Arachnoidea durch die Dura. Schutz vor Arachnoideazug durch Reinsertion des Mandrins. (Aus [20])

Durch die seitlich gelegene Öffnung der atraumatischen Nadeln kommt es zu einer Aspiration der Arachnoidea in die Nadelöffnung. Beim Zurückziehen wird ein Teil der Arachnoidea mit der Nadel durch die Dura gezogen; dadurch wird die Dura offengehalten und es kommt zum **Liquorleck** (▣ **Abb. 6**). Wird jedoch der Mandrin vor dem Zurückziehen wieder in die Nadel eingeführt, wird die angesaugte Arachnoidea abgesichert und das Loch in der Dura kann sich verschließen.

Erfahrung des Anästhesisten

Für geburtshilfliche Epiduralanästhesien konnte gezeigt werden, dass es einen direkten Zusammenhang zwischen der Erfahrung des Anästhesisten und der Wahrscheinlichkeit einer akzidentellen Duraperforation gibt: Bei „Anfängern“ (Erfahrung mit weniger als 10 Punktionen) ist die versehentliche Perforationsrate bei geburtshilflichen Epiduralanästhesien mit 2,5% doppelt so hoch wie bei erfahrenen Anästhesisten mit 30 Punktionen und mehr. Auch **Müdigkeit** des Punktierenden ist ein unabhängiger Risikofaktor für PDPH (z. B. im Nachtdienst; [2]).

Identifikation des Epiduralraums

Traditionell wird zur Identifikation des Epiduralraums mittels der **Loss-of-resistance-Technik** entweder eine luft- oder eine flüssigkeitsgefüllte Spritze eingesetzt. Bei der Verwendung von Luft ist die Häufigkeit von PDPH signifikant erhöht, darüber hinaus kommt es häufiger zu inkompletter Ausbreitung und schlechterer Analgesie [21, 22].

Medikamentöse Prophylaxe

Die prophylaktische orale und i.m.-Gabe von Koffein scheint das Risiko von PDPH nicht zu verringern, jedoch fand eine Studie geringere Schmerz-Scores und weniger Schmerzmittelbedarf bei Patienten, die eine prophylaktische **i.v.-Koffein-Gabe** erhalten hatten [3].

Weitere Interventionen

Für prophylaktische Bettruhe, Flüssigkeitszufuhr, Positionierung des Patienten während der Punktion und die Menge des entnommenen Liquors wurde kein Zusammenhang mit der Wahrscheinlichkeit von PDPH gefunden [2, 3, 4].

Sekundärprophylaxe bei akzidenteller Durapunktion

Eine akzidentelle Duraperforation während der Anlage einer Epiduralanästhesie bleibt häufig un bemerkt und wird erst sekundär diagnostiziert, wenn es zum PDPH gekommen ist [1, 8, 23].

Eine ganze Reihe von Interventionen, die auf eine Verringerung des PDPH-Risikos nach akzidenteller Durapunktion abzielen, ist in der Literatur beschrieben. So wird z. B. die **intrathekale Einführung** des Epiduralkatheters empfohlen; dieser soll dort für 24 h belassen werden, da das Fremdmaterial eine sterile Entzündungsreaktion der Dura auslösen würde, die einen Verschluss des Duralecks

Vor dem Zurückziehen der atraumatischen Nadel sollte der Mandrin wieder in die Nadel eingeführt werden

„Anfänger“ perforieren die Dura bei geburtshilflichen Epiduralanästhesien versehentlich doppelt so oft wie erfahrene Anästhesisten

Bei der Verwendung von Luft ist die Häufigkeit von postpunktionellem Kopfschmerz signifikant erhöht

Die sterile Entzündungsreaktion der Dura soll einen Verschluss des Duralecks begünstigen

Effektiv ist die intrathekale oder epidurale Injektion von Morphin

Bettruhe hat keinen Einfluss auf die Dauer des postpunktionellen Kopfschmerzes

Die Erhöhung des intraabdominellen Drucks soll den Druck im Liquorraum ansteigen lassen

Koffein und Theophyllin bewirken die Verengung der erweiterten Gefäße

begünstigen soll. Die Effektivität dieser Maßnahme konnte allerdings bisher nicht belegt werden [6]. Im Einzelfall (z. B. bei sehr schwierigen anatomischen Verhältnissen) kann es sinnvoll sein, den Katheter intrathekal einzuführen und zur **kontinuierlichen Spinalanästhesie** zu benutzen. Dieses Verfahren ist v. a. im angelsächsischen Raum verbreitet und sehr effektiv [24]. *Cave:* Hierbei besteht die große Gefahr, dass über den Spinalkatheter versehentlich für den Epiduralraum berechnete **Medikamentendosen** verabreicht werden, sodass dieses Verfahren mit sehr viel Vorsicht zu verwenden ist, wenn es nicht zur Routine im Krankenhaus gehört.

Einige Autoren postulieren, dass eine intrathekale oder epidurale **Kochsalzinfusion** den Liquorverlust ausgleicht und dadurch das Risiko von PDPH senken könne. Dies konnte in Studien nicht belegt werden. Eine prophylaktische epidurale Blut-Patch(EBP)-Anlage, die sofort nach dem Bemerkten der Duraperforation vorgenommen wird, scheint dagegen effektiv zu sein und kann das Risiko von PDPH halbieren. Dieses Vorgehen ist allerdings im klinischen Alltag wenig praktikabel, und die publizierten Daten weisen deutlich auf einen „**publication bias**“ hin [6].

Effektiv und einfach ist dagegen die intrathekale oder epidurale Injektion von Morphin. Beide Methoden scheinen das Risiko von PDPH zu vermindern [6] und haben zusätzlich einen bis zu 24 h anhaltenden **analgetischen Effekt** [25], der die postoperative Schmerztherapie verbessert. Intrathekal und epidural injiziertes Morphin wird im angelsächsischen Raum routinemäßig eingesetzt, und die Gefahr einer relevanten Atemdepression ist bei richtiger Dosierung gering (z. B. intrathekal 0,1 mg, epidural 3,0 mg, [26, 27]). Eine entsprechende Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Anesthesiologie und Intensivmedizin (DGAI) verneint die routinemäßige Überwachungspflicht nach rückenmarknaher Opioidgabe, solange keine besonderen Risikofaktoren vorliegen (z. B. Schlafapnoe, Alter >70 Jahre, [28]).

Therapie

Nichtmedikamentöse Maßnahmen

Bettruhe

Beim echten PDPH führt Bettruhe typischerweise zu einer Reduktion der Schmerzintensität. Bettruhe kann den Kopfschmerz sogar vollständig zum Verschwinden bringen; deswegen bleiben die Patienten häufig selber in dieser Position [29]. Die Bettruhe hat jedoch keinen Einfluss auf die Dauer des PDPH [2, 3], sodass weder zur Vermeidung noch zur Behandlung des PDPH Bettruhe angeordnet werden sollte.

Hydratation

Es erscheint sinnvoll, auf eine **ausreichende Flüssigkeitszufuhr** der Patienten zu achten, da die Liquorproduktion durch Flüssigkeitsmangel verringert werden kann. Eine vermehrte Flüssigkeitszufuhr ist allerdings zur Behandlung des PDPH nicht wirksam und kann daher nicht empfohlen werden [2, 3].

Bauchbinde

Teilweise werden Bauchbinden zur symptomatischen Behandlung von PDPH eingesetzt. Dies basiert auf der Annahme, dass eine Erhöhung des intraabdominellen Drucks den Druck im Liquorraum ansteigen lässt und damit den Liquorverlust ausgleicht. In einer Studie aus 1975 mit kleiner Fallzahl zeigte sich ein Effekt zur Prophylaxe von PDPH nach Spinalanästhesien [30], die Wirksamkeit zur Behandlung von PDPH ist allerdings bisher nicht untersucht worden. Darüber hinaus sind die Bauchbinden oft unangenehm für die Patienten [2]. Die Maßnahme kann daher vorerst nicht empfohlen werden.

Medikamentöse Behandlung

Es gibt erstaunlich wenige qualitativ hochwertige Studien zur medikamentösen Behandlung des PDPH. Die Autoren einer kürzlich erschienenen Metaanalyse [31] fanden nur 7 verwertbare randomisierte, kontrollierte Studien mit insgesamt 200 Patienten. Sie schließen aus ihren Daten, dass Koffeingabe (oral oder i.v.) zu einer signifikanten Reduktion der Kopfschmerzdauer führt. Es wird angenommen, dass Koffein und Theophyllin die Verengung der durch den Liquorverlust erweiterten Ge-

fäße bewirken. Die für die Behandlung des PDPH empfohlene Menge Koffein beträgt 300–500 mg ein- bis 2-mal täglich [32, 33]. In diesen Dosen können neurologische Störungen und sogar **Vorhofflimmern** ausgelöst werden [34]. Zum Vergleich: Eine Tasse Kaffee enthält ca. 30–120 mg Koffein [7].

Gabapentin (300 mg p.o. 3-mal täglich) verringert im Vergleich zu Cafergot (Ergotamin 1 mg plus Koffein 100 mg 3-mal täglich) sowohl Kopfschmerzen als auch Übelkeit nach PDPH; der Unterschied ist aber erst nach 2 bis 3 Tagen nachweisbar. Auch Hydrokortison (100 mg i.v. 3-mal täglich) führt zu einer Reduktion der Schmerzintensität, während für Sumatriptan und Kortikotropin („adrenocorticotropic hormone“, ACTH) kein Effekt nachgewiesen werden konnte. Allerdings sind diese Ergebnisse wegen der reduzierten Datenlage mit Vorsicht zu bewerten [31].

Analgetika

Nichtopioidanalgetika sind zur Behandlung des PDPH erwiesenermaßen wirksam [2]. **Opioid** dagegen können selber Schwindel und Übelkeit verstärken, darüber hinaus sind sie v. a. bei stillenden Müttern nicht Medikamente der ersten Wahl. Dennoch kann ihr Einsatz als Therapieoption erwogen werden, v. a. wenn invasive Maßnahmen, wie ein EBP, nicht möglich sind [35].

Invasive Maßnahmen

Epiduraler Blut-Patch

Der EBP ist als **Methode der Wahl** zur Behandlung des PDPH anerkannt [2, 3, 7] und hat sich als sehr effektiv erwiesen. Die Erfolgsrate wird mit 77–96% angegeben.

Um einen EBP anzulegen, wird zunächst wie bei der Epiduralanästhesie der Epiduralraum mithilfe der Loss-of-resistance-Technik aufgesucht. Die bei rückenmarknahen Anästhesieverfahren üblichen Kontraindikationen (v. a. Gerinnungsstörungen) sind zu beachten. Bestehende **Bakteriämien** oder andere wesentlichen Infektionen werden als Kontraindikationen gewertet. Die Anlage eines EBP bei Humanes-Immundefizienz-Virus(HIV)-positiven Patienten ohne akute Infektionen scheint dagegen unproblematisch zu sein [36].

Ist der Epiduralraum identifiziert, wird dem Patienten von einem Helfer durch eine **Venenpunktion** steril frisches Blut entnommen, das dann in den Epiduralraum injiziert wird. Die benötigte Menge wird mit 7,5–30 ml angegeben [2, 9, 37], aber es wurden auch schon Volumina bis 60 ml verabreicht. Im klinischen Alltag haben sich 15–20 ml bewährt. Erwähnenswert ist, dass bei Patienten mit schon tagelang bestehenden Kopfschmerzen häufig eine **Exsikkose** vorliegt, wenn sie zur Anlage des Blut-Patch kommen, sodass die Blutentnahme nicht selten erschwert ist und teilweise sogar arterielle Entnahmen notwendig werden.

Bei der Injektion in den Epiduralraum breitet sich das Blut sowohl nach kranial als auch nach kaudal aus. Pro Segment werden dabei 1,6 ml Blut benötigt, und das Blut verteilt sich bevorzugt nach oben (Verhältnis 1:2, [38]). Wird ausreichend viel Blut injiziert, ist es daher nicht notwendig, auf der Höhe des Duralecks zu punktieren; in Zweifelsfall sollte aber unterhalb der Höhe des vermuteten Duralecks injiziert werden.

Reizungen des Rückenmarks und der Spinalnerven sind häufig [3], treten bei der Injektion allerdings starke Schmerzen auf, sollte die Maßnahme abgebrochen werden. Beim echten PDPH führt der EBP regelhaft zu sofortiger Besserung des Kopfschmerzes durch die Kompression des Durasacks und die damit einhergehende intrakranielle Druckerhöhung. Sekundär resultieren eine abakterielle Entzündungsreaktion und letztendlich der Verschluss des Duralecks [2, 3]. Kommt es nach korrekter epiduraler Blutinjektion nicht zur Besserung des Kopfschmerzes, muss die Genese kritisch hinterfragt und Differenzialdiagnosen sollten in Betracht gezogen werden.

Gelegentlich tritt der PDPH nach initialer Besserung erneut auf, v. a. nach Durapunktionen mit großlumigen Nadeln. In diesen Fällen sollte der EBP nach Ausschluss von Differenzialdiagnosen erneut durchgeführt werden. (Beschrieben werden bis zu **3 Versuche**); die Erfolgsraten sind ähnlich hoch wie bei der initialen EBP-Anlage [2].

Kolloide und Kristalloide wurden als Alternativen zur Blutinjektion eingesetzt und bessern den Kopfschmerz auch initial, jedoch bleiben die Entzündungsreaktion und damit der Verschluss des Duralecks aus [2, 3]. Die epidurale Injektion von Kristalloiden oder Kolloiden als Alternative zum Eigenblut kann daher nicht empfohlen werden.

Hydrokortison führt zu einer Reduktion der Schmerzintensität

Nichtopioidanalgetika sind erwiesenermaßen wirksam

Die bei rückenmarknahen Anästhesieverfahren üblichen Kontraindikationen sind zu beachten

Die Injektion von 15–20 ml Eigenblut hat sich im klinischen Alltag bewährt

Beim echten postpunktionellen Kopfschmerz führt der epiduraler Blut-Patch zu sofortiger Besserung

Kolloide und Kristalloide bessern den Kopfschmerz lediglich initial

Infobox 1 Zusammenfassende Empfehlungen

Vermeidung

Nach der derzeitigen Datenlage können folgende Empfehlungen zur Vermeidung des PDPH gegeben werden

- **Identifikation von Risikopatienten:** Bei Patienten mit erhöhtem Risiko für PDPH (■ Tab. 1) sollte das PDPH-Risiko bei der Entscheidung zwischen Allgemeinanästhesie und Spinalanästhesie berücksichtigt werden
- **Nadeltyp und -größe:** Generell sollten atraumatische Nadeln mit möglichst geringem Durchmesser verwendet werden. Durchmesser <25 G (bei scharfen Nadeln: 27 G) scheinen wenige Vorteile zu bieten, machen die Punktion aber schwieriger
- **Orientierung der Nadel:** Bei der Verwendung von geschliffenen Nadeln (z. B. Epiduralanästhesie) sollte die Nadel während der Punktion um 90° gedreht werden, sodass der Schliff parallel zur primären Faserrichtung verläuft
- **Wiedereinführen des Mandrins vor Entfernung:** Bevor die Nadel aus dem Intrathekalraum zurückgezogen wird, sollte der Mandrin wieder eingeführt werden, um den Durchzug der Arachnoidea durch die Dura zu vermeiden
- **Keine Luft zur Identifikation des Epiduralraums:** Bei der Identifikation des Epiduralraums mit der „Loss-of-resistance“-Technik sollte sich keine Luft in der Spritze befinden
- **Erfahrung des Anästhesisten:** Bei Patienten mit hohem Risiko für PDPH (■ Tab. 1), die wahrscheinlich durch PDPH sehr eingeschränkt wären (z. B. in der Geburtshilfe) empfiehlt es sich, rückenmarknahe Punktionen von einem erfahrenen Anästhesisten durchführen zu lassen
- Die *intrathekale oder epidurale Morphingabe* ist sowohl analgetisch als auch zur Vermeidung von PDPH wirksam

Diagnosestellung

- Klagt ein Patient im zeitlichen Zusammenhang mit einer Durapunktion über Kopfschmerzen, sollte das Vorliegen eines PDPH in Erwägung gezogen werden
- Vor allem bei Patientinnen nach Entbindung oder Kaiserschnitt sollten zunächst Alternativdiagnosen ausgeschlossen werden (■ Abb. 2)
- Wenn die Kopfschmerzen nicht den diagnostischen Kriterien laut ■ Tab. 2 entsprechen, ist ein PDPH wenig wahrscheinlich
- Treten mit den Kopfschmerzen neurologische Störungen auf, empfehlen sich ein neurologisches Konsil und ggf. bildgebende Verfahren zum Abschluss von ischämischen oder hämorrhagischen Ereignissen

Behandlung

- Der überwiegende Teil der PDPH-Symptome bessert sich nach wenigen Tagen ohne invasive Maßnahmen
- Es ist daher sinnvoll, Patienten mit PDPH zunächst *für die ersten 24 h rein symptomatisch* zu therapieren. Je nach Schweregrad des PDPH und der subjektiven Beeinträchtigung der Patienten sollte dann die Indikation für die epidurale Blut-Patch(EBP)-Anlage gestellt werden

Konservative Maßnahmen

- Schmerztherapie mit *Acetaminophen* und/oder „non-steroidal anti inflammatory drugs“; Opioide sind zweite Wahl
- Ausreichende Flüssigkeitszufuhr nach Wunsch des Patienten, *keine übermäßige Hydratation*
- *Bettruhe nicht anordnen* (beeinflusst nicht den Verlauf), *aber als symptomatische Maßnahme sinnvoll* je nach subjektivem Empfinden des Patienten
- *Therapieversuche mit Koffein* (300–500 mg p.o., ein- bis 2-mal täglich), *Theophyllin* (200 mg i.v. 2- bis 3-mal täglich), *Gabapentin* (300 mg p.o. 3-mal täglich) und/oder *Hydrokortison* (100 mg i.v. 3-mal täglich) sind gerechtfertigt, sollten aber nach 48 h (Gabapentin: 72 h) beendet werden, wenn ein Effekt ausbleibt

Invasive Maßnahmen

- Der EBP ist nach wie vor die *effektivste Maßnahme* zur kausalen Behandlung des PDPH
- Eine *Blockade der Nn. occipitales* als symptomatische Therapie sollte *nur bei Patienten mit schwerer Beeinträchtigung* durch den PDPH erfolgen, die *wegen Kontraindikationen keinen EBP erhalten können*
- Die Effektivität des EBP ist *>24 h nach der Punktion* am besten
- Typischerweise Injektion von *15–20 ml frisch entnommenen Bluts*, Injektion beenden, wenn starkes Druckgefühl und Rückenschmerzen auftreten
- *Injektion von Kristalloiden oder Kolloiden ist nicht empfehlenswert*
- Führt die Injektion von 15–20 ml Blut *nicht zur sofortigen Besserung* der Kopfschmerzen, muss die Diagnose „PDPH“ kritisch hinterfragt werden und *Differenzialdiagnosen* sind in Erwägung zu ziehen
- Tritt *nach 2 bis 3 Wiederholungen* des EBP kein dauerhafter Erfolg ein, sollte eine bildgebende Diagnostik erfolgen und ggf. die *Indikation zum chirurgischen Verschluss* des Duralecks gestellt werden

Nebenwirkungen des epiduralen Blut-Patch sind von vorübergehender Natur

Nebenwirkungen des EBP sind selten und nur von vorübergehender Natur. Beschrieben werden u. a. Hirnnervenirritationen, Bradykardien, sterile Arachnoiditis und Nervenwurzelirritationen [9]. Vor allem nach wiederholten Injektionen kann es zu **Fibrosierungen** des Epiduralraums kommen.

Üblicherweise sollen die Patienten nach erfolgter Injektion 1–2 h liegen, können danach aber entlassen werden [2, 9]. Eine erneute Epiduralanästhesie bei Patienten, die einen EBP erhalten haben, ist zu mehr als 96% erfolgreich [39], es kann aber zu eingeschränkter Ausbreitung kommen [40].

Der EBP ist am effektivsten, wenn er länger als 24 h nach der Durapunktion erfolgt. Dies könnte einerseits mit der hohen Spontanheilungsrate in den ersten Tagen zusammenhängen, andererseits aber auch daran liegen, dass der Liquorausstritt in den ersten 24 h so ausgeprägt ist, dass das Loch sich trotz Blut-Patch nicht verschließt [9].

Zur Blut-Patch-Anlage bei **Zeugen Jehovas** gibt es in der Literatur einige Fallberichte. Die Zeugen Jehovas lehnen es ab, dass ihnen Blut zugeführt wird, nachdem es den Körper verlassen hatte. Befindet sich das Blut jedoch in einem kontinuierlichen Kreislauf, ist dies mit der Lehre der Zeugen Jehovas vereinbar, auch wenn dieser Kreislauf künstlich ist. Ein Bericht aus Cleveland stellt dazu eine von den Zeugen Jehovas akzeptierte Technik vor, bei der Venenblut über einen Schlauch entnommen und direkt wieder in den Epiduralraum injiziert wird [41].

Blockade der Nn. occipitales

Die Blockade der Nn. occipitales am Hinterkopf ist als effektive Methode zur Behandlung des PDPH beschrieben worden und zeigte eine bessere Schmerzreduktion als die rein konventionelle Therapie [42]. Kritisch wurde dazu geäußert, dass die Patienten durch die Blockade der Nerven zwar schneller mobilisiert werden, dadurch aber u. U. das Risiko von subduralen Hämatomen steigt, da die Nervenblockade keinen Einfluss auf das Duraleck hat. Dennoch bildet diese Methode eine interessante Alternative, v. a. für Patienten, bei denen die konservative Therapie nicht ausreicht oder Kontraindikationen für eine EBP-Anlage vorliegen.

Interventionelle und chirurgische Sanierung

Lässt sich der PDPH auch nach mehreren Behandlungsversuchen mit EBP nicht erfolgreich behandeln, kann ein persistierendes Duraleck interventionell oder chirurgisch saniert werden. Computertomographie(CT)-gesteuerte Injektionen von Fibrinkleber sind erfolgreich eingesetzt worden, auch wenn die genaue Lokalisation des Duralecks nicht bekannt war [3].

Schließlich verbleibt noch der direkte Verschluss des Duralecks durch einen **offenen Eingriff**. Hierzu muss aber zunächst mithilfe der CT- oder Magnetresonanztomographie die genaue Lokalisation des Lecks festgestellt werden [3].

Fazit für die Praxis

- Generell ist es empfehlenswert, dass in der Anästhesieabteilung einen gemeinsamer Konsens vorherrscht, der das Standardvorgehen bei Spinal- und Epiduralanästhesien definiert.
- So kann z. B. der Austausch der standardmäßig vorgehaltenen Spinalnadeln durch dünne, atraumatische Nadeln auf einfache Weise das allgemeine PDPH-Risiko senken.
- Auch Diagnose und Behandlung bei Verdacht auf PDPH können in einfachen Algorithmen zusammengefasst werden, dadurch die klinische Arbeit erleichtern und die Behandlung effektiver sowie effizienter machen.

Korrespondenzadresse



Dr. O.C. Radke DEAA
 Department of Anesthesia & Perioperative Care,
 San Francisco General Hospital,
 University of California San Francisco
 1001 Potrero Ave, 94110 San Francisco
 oradke@pcat.de

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor gibt für sich und seine Koautorin an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Der länger als 24 h nach der Durapunktion erfolgte epidurale Blut-Patch ist am effektivsten

Die Blockade der Nn. occipitales zeigte eine bessere Schmerzreduktion als die rein konventionelle Therapie

Computertomographiegesteuerte Injektionen von Fibrinkleber sind erfolgreich eingesetzt worden

Literatur

1. Alstadhaug KB, Odeh F, Baloch FK et al (2012) Postpartum headache. Tidsskr Nor Laegeforen 132:818–821
2. Turnbull DK, Shepherd DB (2003) Post-dural puncture headache: pathogenesis, prevention and treatment. Br J Anaesth 91:718–729
3. Bezov D, Ashina S, Lipton R (2010) Post-dural puncture headache. Part II: prevention, management, and prognosis. Headache 50:1482–1498
4. Ahmed SV, Jayawarna C, Jude E (2006) Post lumbar puncture headache: diagnosis and management. Postgrad Med J 82:713–716
5. Vandam LD, Dripps RD (1956) Long-term follow-up of patients who received 10,098 spinal anesthetics; syndrome of decreased intracranial pressure (headache and ocular and auditory difficulties). J Am Med Assoc 161:586–591
6. Apfel CC, Saxena A, Cakmakaya OS et al (2010) Prevention of postdural puncture headache after accidental dural puncture: a quantitative systematic review. Br J Anaesth 105:255–263
7. Kleine-Brüggeny M, Kranke P, Stamer UM (2011) Prophylaxis and therapy of postdural puncture headache—a critical evaluation of treatment options. Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 46:516–524
8. Sprigge JS, Harper SJ (2008) Accidental dural puncture and post dural puncture headache in obstetric anaesthesia: presentation and management: a 23-year survey in a district general hospital. Anaesthesia 63:36–43
9. Bezov D, Lipton RB, Ashina S (2010) Post-dural puncture headache: part I diagnosis, epidemiology, etiology, and pathophysiology. Headache 50:1144–1152
10. Reamy BV (2009) Post-epidural headache: how late can it occur? J Am Board Fam Med 22:202–205
11. Tohmo H, Vuorinen E, Muuronen A (1998) Prolonged impairment in activities of daily living due to postdural puncture headache after diagnostic lumbar puncture. Anaesthesia 53:299–302
12. Stella CL, Jodicke CD, How HY et al (2007) Postpartum headache: is your work-up complete? Am J Obstet Gynecol 196:318.e1–318.e7
13. Zeidan A, Farhat O, Maaliki H, Baraka A (2006) Does postdural puncture headache left untreated lead to subdural hematoma? Case report and review of the literature. Int J Obstet Anesth 15:50–58
14. Ready LB, Cuplin S, Haschke RH, Nessly M (1989) Spinal needle determinants of rate of transdural fluid leakage. Anesth Analg 69:457–460
15. Cruickshank RH, Hopkinson JM (1989) Fluid flow through dural puncture sites. Anaesthesia 44:415–418
16. Liu S, Carpenter RL, Neal JM (1995) Epidural anesthesia and analgesia. Their role in postoperative outcome. Anesthesiology 82:1474–1506
17. Calthorpe N (2004) The history of spinal needles: getting to the point. Anaesthesia 59:1231–1241
18. Strupp M, Schueler O, Straube A et al (2001) „Atraumatic“ Sprotte needle reduces the incidence of post-lumbar puncture headaches. Neurology 57:2310–2312
19. Lybecker H, Møller JT, May O, Nielsen HK (1990) Incidence and prediction of postdural puncture headache. A prospective study of 1021 spinal anesthetics. Anesth Analg 70:389–394
20. Strupp M, Brandt T, Müller A (1998) Incidence of post-lumbar puncture syndrome reduced by reinserting the stylet: a randomized prospective study of 600 patients. J Neurol 245:589–592
21. Aida S, Taga K, Yamakura T et al (1998) Headache after attempted epidural block: the role of intrathecal air. Anesthesiology 88:76–81
22. Beilin Y, Arnold I, Telfeyan C et al (2000) Quality of analgesia when air versus saline is used for identification of the epidural space in the parturient. Reg Anesth Pain Med 25:596–599
23. Van de Velde M, Schepers R, Berends N et al (2008) Ten years of experience with accidental dural puncture and post-dural puncture headache in a tertiary obstetric anaesthesia department. Int J Obstet Anesth 17:329–335
24. Palmer CM (2010) Continuous spinal anesthesia and analgesia in obstetrics. Anesth Analg 111:1476–1479
25. Bujedo BM, Santos SG, Azpiazu AU (2012) A review of epidural and intrathecal opioids used in the management of postoperative pain. J Opioid Manag 8:177–192
26. Sultan P, Gutierrez MC, Carvalho B (2011) Neuraxial morphine and respiratory depression. Drugs 71:1807–1819
27. Pöpping DM, Elia N, Marret E et al (2012) Opioids added to local anesthetics for single-shot intrathecal anesthesia in patients undergoing minor surgery: a meta-analysis of randomized trials. Pain 153:784–793
28. Gogarten W, Aken H Van (2010) Überwachungsanforderungen bei rückenmarksnahen Opioiden. Anaesthesiol Intensivmed 51:54
29. Costigan SN, Sprigge JS (1996) Dural puncture: the patients' perspective. A patient survey of cases at a DGH maternity unit 1983–1993. Acta Anaesthesiol Scand 40:710–714
30. Mosavy SH, Shafei M (1975) Prevention of headache consequent upon dural puncture in obstetric patient. Anaesthesia 30:807–809
31. Basurto Ona X, Martínez García L, Solà I, Bonfill Cosp X (2011) Drug therapy for treating post-dural puncture headache. Cochrane Database Syst Rev:CD007887. doi:10.1002/14651858.CD007887.pub2
32. Camann WR, Murray RS, Mushlin PS, Lambert DH (1990) Effects of oral caffeine on postdural puncture headache. A double-blind, placebo-controlled trial. Anesth Analg 70:181–184
33. Jarvis AP, Greenawalt JW, Fagraeus L (1986) Intravenous caffeine for post-dural puncture headache. Anesth Analg 65:316–317
34. Bolton VE, Leicht CH, Scanlon TS (1989) Postpartum seizure after epidural blood patch and intravenous caffeine sodium benzoate. Anesthesiology 70:146–149
35. Eldor J (1995) Opiate treatment of post dural puncture headache. Acta Anaesthesiol Scand 39:1140
36. Tom DJ, Gulevich SJ, Shapiro HM et al (1992) Epidural blood patch in the HIV-positive patient. Review of clinical experience. San Diego HIV Neurobehavioral Research Center. Anesthesiology 76:943–947
37. Chen L-K, Huang C-H, Jean W-H et al (2007) Effective epidural blood patch volumes for postdural puncture headache in Taiwanese women. J Formos Med Assoc 106:134–140
38. Szeinfeld M, Ihmeidan IH, Moser MM et al (1986) Epidural blood patch: evaluation of the volume and spread of blood injected into the epidural space. Anesthesiology 64:820–822
39. Hebl JR, Horlocker TT, Chantigian RC, Schroeder DR (1999) Epidural anesthesia and analgesia are not impaired after dural puncture with or without epidural blood patch. Anesth Analg 89:390–394
40. Rainbird A, Pfitzner J (1983) Restricted spread of analgesia following epidural blood patch. Case report with a review of possible complications. Anaesthesia 38:481–484
41. Jagannathan N, Tetzlaff JE (2005) Epidural blood patch in a Jehovah's Witness patient with post-dural puncture cephalgia. Can J Anaesth 52:113
42. Naja Z, Al-Tannir M, El-Rajab M et al (2009) Nerve stimulator-guided occipital nerve blockade for postdural puncture headache. Pain Pract 9:51–58
43. International Headache Society (2012) Internationale Kopfschmerz-Klassifikation (ICHD-2). http://ihs-classification.org/de/02_klassifikation/03_teil2/07.02.01_nonvascular.html

CME-Fragebogen

Bitte beachten Sie:

- Teilnahme nur online unter: springermedizin.de/eAkademie
- Die Frage-Antwort-Kombinationen werden online individuell zusammengestellt.
- Es ist immer nur eine Antwort möglich.

? Zu den typischen Risikofaktoren für PDPH gehört/gehört *nicht* ...

- weibliches Geschlecht.
- Alter.
- ein PDPH in der Vorgeschichte.
- chronische Kopfschmerzen in der Vorgeschichte.
- Übergewicht.

? Welche Aussage zum PDPH ist richtig?

- Charakteristisch ist ein lageunabhängiger, stechender Schmerz.
- Der PDPH strahlt oft in den Nacken und die Schultern aus.
- In der Mehrzahl der Fälle tritt PDPH mehr als 72 h nach der Punktion auf.
- Typische Migränesymptome schließen einen PDPH praktisch aus.
- Der PDPH führt bei ungefähr 10% der Patienten zu einer einwöchigen Einschränkung der Leistungsfähigkeit.

? Eine häufige Differenzialdiagnose des peripartalen PDPH ist *nicht*:

- Präeklampsie
- Migräne
- Intrakranieller Tumor
- Sinusvenenthrombose
- Laktationskopfschmerz

? Das PDPH-Risiko kann bei der Punktion reduziert werden durch:

- Punktieren mit um 90° gedrehter Sprottenadel
- Die Verwendung von Nadelstärken von 27 G und darüber
- Die Verwendung spitzer Nadeln
- Die Infusion von Kristalloiden vor der Punktion
- Identifikation des Epiduralraums mit Luft

? Eine allgemeine Prophylaxe des PDPH ist möglich durch:

- Milde Hyperhydratation
- 12-stündige Bettruhe nach der Punktion
- Bauchbinden
- Koffeingabe
- Einen Hydrokortisonbolus

? Womit kann nach akzidenteller Durapunktion bei einer geburtshilflichen Periduralanästhesie das PDPH-Risiko reduziert werden?

- Intrathekale oder epidurale Morphingabe
- Einlegen eines Spinalkatheters für 24 h
- Substitution des Liquorverlusts durch intrathekale Infusion von Kochsalz
- Routinemäßige Anlage eines EBP
- Bauchbinde für 48 h

? Zur medikamentösen Schmerzlinderung bei PDPH eignet sich *nicht*:

- Morphin
- Ibuprofen
- Gabapentin
- Theophyllin
- Sumatriptan

? Ein EBP ...

- führt in der Regel zu sofortiger Besserung von PDPH.
- reizt in seltenen Fällen Spinalnerven.
- ist bei HIV kontraindiziert.
- wirkt in den ersten 24 h nach Beginn des PDPH am besten.
- sollte bei rezidivierendem PDPH nicht wiederholt werden.

? Welche Aussage zur EBP-Technik trifft zu?

- Statt Blut kann 6%ige HAES mit gleich gutem Erfolg eingesetzt werden.
- Eine stationäre Aufnahme ist notwendig.
- Für eine sichere Wirkung müssen mindestens 30 ml injiziert werden.
- Der EBP kann zu Fibrosierungen des Epiduralraums führen.
- Eine i.v.-Volumengabe vor der EBP-Anlage sollte nicht durchgeführt werden.

? Welche Aussage stimmt *nicht*?

- Bei Patienten, die einen EBP erhalten haben, ist die erneute Anlage einer Epiduralanästhesie in der Regel erheblich erschwert.
- Die Blockade der Nn. occipitales ist eine effektive Alternative zur konventionellen Therapie.
- Die Injektion von Blut in den Epiduralraum kann zu Bradykardien führen.
- Eine EBP-Anlage kann auch bei Zeugen Jehovas durchgeführt werden.
- Die Erfolgsrate des EBP liegt bei über 75%.

Diese zertifizierte Fortbildung ist 12 Monate auf springermedizin.de/eAkademie verfügbar. Dort erfahren Sie auch den genauen Teilnahmechluss. Nach Ablauf des Zertifizierungszeitraums können Sie diese Fortbildung und den Fragebogen weitere 24 Monate nutzen.



Für Zeitschriftenabonnenten ist die Teilnahme am e.CME kostenfrei