

Cefaleia pós-punção da dura-máter em obstetrícia

Post-spinal puncture headache after obstetric anesthesia

Vinicius La Rocca Vieira¹, Carlos Furtado Macedo², Elson José Martins de Sousa Júnior³

RESUMO

Neste artigo os autores fazem uma síntese atualizada dos aspectos históricos, fisiopatológicos, bem como da prevenção e tratamento da cefaleia pós-punção da dura-máter em obstetrícia, abordando conceitos já estabelecidos e trazendo novas perspectivas a fim de otimizar o seu manejo. Em virtude da maior incidência de cefaleia pós-punção da dura-máter em pacientes obstétricas e da prevalência dos bloqueios espinhais em obstetrícia, essa afecção torna-se extremamente importante para os anestesiológicos.

Palavras-chave: Cefaleia pós-punção dural; Dura-máter; Anestesia obstétrica; Anestesia epidural.

ABSTRACT

In this article authors made a short discussion about historic and physiopathologic aspects of post dural headache. Prevention and treatment are also goals of these revision, particularly in obstetric patients. Traditional concepts as new researches are presents in this paper in order to offer a better approach of these important anaesthetic complication.

Key words: *Post-dural puncture headache; Dura mater; Anesthesia, Obstetrical; Anesthesia, Epidural.*

INTRODUÇÃO E ASPECTOS HISTÓRICOS

A cefaleia pós-punção da dura-máter tem sido documentada desde a introdução da anestesia espinhal, por Karl August Bier, em 1898. Naquele tempo a incidência de cefaleia chegava a 66%.¹ Especificamente em obstetrícia, a anestesia espinhal foi introduzida em 1901 por uma obstetra suíça que utilizou cocaína subaracnoidea para alívio da dor no segundo estágio do trabalho de parto.² Em 1951, *Whitacre* e *Hart*³ desenvolveram a agulha ponta-de-lápis com base em observações de *Greene*⁴ em 1926.⁴ Desde então, o desenvolvimento de novas agulhas, mais finas e atraumáticas, tem reduzido significativamente a incidência de cefaleia pós-punção da dura-máter em obstetrícia.

¹Anestesiologista Título Superior em Anestesiologia pela Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Corresponsável pelo CET/SBA do Hospital Universitário da UFJF e Anestesiologista do Hospital Monte Sinai, em Juiz de Fora-MG
²Médico em especialização do 3º ano em Anestesiologia do CET/SBA do Hospital Universitário da UFJF – Juiz de Fora-MG
³Médico em especialização do 2º ano em Anestesiologia do CET/SBA do Hospital Universitário da UFJF – Juiz de Fora-MG

Trabalho realizado no CET do Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora-MG

Endereço para correspondência:
Rua Pasteur, 164/1201 – Bloco beta
E-mail: viniciuslarocca@hotmail.com

FISIOPATOLOGIA DA PUNÇÃO DA DURA-MÁTER

Anatomia da dura-máter

A dura-máter classicamente é descrita como uma densa membrana composta de colágeno e fibras elásticas dispostas longitudinalmente. Baseado nessa disposição das fibras, encontrada em análises histológicas, estudos clínicos têm recomendado que o bisel da agulha seja introduzido paralelamente às fibras, produzindo menor perturbação em relação à orientação perpendicular do bisel.⁴ Entretanto, recentes estudos avaliando a dura-máter de humanos sob microscopia eletrônica têm contestado essa clássica descrição longitudinal das fibras. Esses estudos descreveram a dura-máter consistindo de fibras colágenas arranjadas em diversas camadas sem orientação específica.⁵ Além disso, recentes avaliações demonstraram que a dura-máter não apresenta espessura uniforme, podendo um mesmo nível apresentar espessuras distintas. Quanto maior a espessura da dura-máter no local da punção, menor é a perda de líquido cefalorraquidiano para o espaço epidural. Daí a imprevisibilidade das consequências dessa perfuração.⁶

Líquido cefalorraquidiano

O líquido cefalorraquidiano (LCR) é produzido no plexo coroide dos ventrículos cerebrais e absorvido pelas vilosidades aracnoideas, pelos vasos linfáticos perineurais e veias do parênquima cérebro-espinal. Em torno de 500 mL de LCR são produzidos diariamente e somente 150 a 200 permanecem no espaço cérebro-espinal. A cada 12 horas todo o LCR é renovado. A pressão do LCR na região lombar em decúbito dorsal está entre 5 e 15 cm H₂O. Ao assumir a posição ortostática, a pressão aumenta para 40 cm H₂O.

Consequências da perfuração da dura-máter

A perfuração da dura-máter, seja ela intencional ou inadvertida, determina a perda de LCR para o espaço peridural. Se a perda excede a

produção, ocorre diminuição do volume e pressão do LCR, marcadamente quando o paciente assume a posição ortostática. Em adultos, a pressão do LCR, que normalmente varia de 5 a 15 cm H₂O, é reduzida para 4 cm H₂O ou menos. A perfuração determina perda de LCR que varia de 0,084 a 4,5 mL/s (a produção de LCR é da ordem de 0,35 mL/s), particularmente com a utilização de agulhas mais grossas.^{7,8} Apesar do conceito da perda de LCR e da diminuição da pressão subaracnoidea estar estabelecida, o mecanismo de produção da cefaleia ainda não é claro. Há duas explicações possíveis: primeiro, a diminuição da pressão subaracnoidea causaria tração de estruturas intracranianas sensíveis à dor quando em ortostatismo. Segundo, a perda de LCR produziria venodilatação compensatória e esta seria a causa da cefaleia.⁹

Incidência

A incidência de cefaleia pós-punção da dura-máter é sabidamente maior em pacientes obstétricas, por serem mulheres jovens. Quando submetidas à raquianestesia, a incidência de cefaleia pós-punção da dura-máter em pacientes obstétricas pode variar de 2,8 a 8,7%, dependendo do tipo de agulha utilizada, sendo que menores incidências são encontradas com utilização de agulhas mais finas e não-cortantes.¹⁰ Em pacientes submetidas à anestesia peridural, a incidência de punção inadvertida da dura-máter está entre 0 e 2,6%. Quando ocorre punção inadvertida com a agulha de Tuohy 16G, a incidência de cefaleia chega a mais de 70%.¹¹

Fatores de risco

A população obstétrica apresenta risco elevado de desenvolvimento de cefaleia pós-punção da dura-máter, pela influência do sexo, idade e da grande difusão da anestesia regional em obstetrícia. Além dos fatores já mencionados, a história prévia de cefaleia pós-punção, o tipo de agulha utilizada, a orientação do bisel durante a punção, o número de tentativas e a experiência profissional têm impacto na incidência de cefaleia pós-punção da dura-máter.¹²

Anestesia subaracnoidea e cefaleia pós-punção da dura-máter

A anestesia subaracnoidea é, sem dúvida, uma técnica extremamente utilizada em obstetrícia. A cefaleia pós-punção da dura-máter em pacientes obstétricas submetidas à anestesia subaracnoidea, seja em analgesia de trabalho de parto ou cesariana, está diretamente relacionada ao calibre e tipo de agulhas utilizadas. Manoel *et al.* analisaram prospectivamente a incidência de cefaleia e a necessidade de tampão sanguíneo epidural em 1.002 gestantes submetidas à anestesia subaracnoidea para cesariana com cinco diferentes tipos de agulhas: *Atraucan* 26G, *Quincke* 25G, *Sprotte* 24G, *Gertie Marx* (GM) 24G e *Whitacre* 25G (Figura 1). Eles concluíram que as agulhas ponta-de-lápis (*Sprotte* e *Whitacre*) determinam menores incidências de cefaleia pós-punção da dura-máter e menos necessidade de tampão sanguíneo epidural comparadas às agulhas de bisel cortante (*Quincke* e *Atraucan*)¹³ (Tabela 1).



Figura 1 - Os diferentes tipos de agulha para anestesia espinal. Da esquerda para direita: *Atraucan*, *Quincke*, *Sprotte*, *Gertie Marx*, *Sprotte* e *Whitacre*.

Fonte: ANESTH ANALG 2000; 91:916-20

Entretanto, existem algumas desvantagens das agulhas ponta-de-lápis e calibre mais fino. Além do custo elevado, agulhas de fino calibre como a *Whitacre* 29G estão associadas a mais dificuldade de punção e número mais alto de tentativas.

Punção inadvertida da dura-máter durante anestesia peridural

A anestesia peridural é técnica amplamente utilizada em obstetrícia, marcadamente em analgesia de trabalho de parto. Em parturientes submetidas à anestesia peridural, a incidência de punção inadvertida da dura-máter está entre 0 e 2,5%. A incidência é inversamente relacionada à experiência do anestesiológico e é reduzida com a orientação paralela do bisel durante a punção. Em relação à técnica utilizada, a perda de resistência com a utilização de ar confere mais risco de punção inadvertida em relação à técnica que utiliza fluidos como a solução salina.¹⁴ Mais de 70% das parturientes relatam sintomas de cefaleia pós-punção inadvertida da dura-máter com a agulha de *Tuohy* 16G.¹⁵

APRESENTAÇÃO CLÍNICA DA CEFALIA PÓS-PUNÇÃO DA DURA-MÁTER

Sintomatologia

A cefaleia pós-punção da dura-máter instala-se, em 90% dos casos, até o terceiro dia após a punção. Em 66% dos casos, os sintomas iniciam-se nas primeiras 48 horas. Raramente a cefaleia desenvolve-se entre o quinto e o 14º. dia após o procedimento. O desenvolvimento de sintomas de cefaleia imediatamente após a punção é raro e deve alertar o anestesiológico para outras causas. A cefaleia

Tabela 1 - Tipo de agulha, dados antropométricos, custo das agulhas e história de Cefaleia pós-punção de dura máter (CPPDM)

Agulha	Idade (anos)	Altura (cm)	Peso (kg)	Gestação (semanas)	Custo (\$)	CPPDM (%)
26-gauge Atraucan (n=180)	31,7 ± 5,2	163,7 ± 7	82,4 ± 15	38,6 ± 2,0	6,45	1,9
25-gauge Quincke (n=172)	32,1 ± 5,0	163,3 ± 6	83,8 ± 17	38,7 ± 1,8	2,00	4,7
24-gauge Gertie Marx (n=201)	31,5 ± 4,5	164,3 ± 7	84,0 ± 19	39,0 ± 1,8	6,30	3,5
24-gauge Sprotte (n=211)	31,6 ± 4,8	162,5 ± 7	82,1 ± 15	38,5 ± 2,4	10,00	2,8
25-gauge Whitacre (n=201)	31,2 ± 5,3	162,9 ± 7,0	81,6 ± 17	38,6 ± 2,1	7,50	3,5
P value	0,425	0,058	0,492	0,113	0,714	0,432

Fonte: vallejo et al. postdural puncture headache Anesth Analg 2000;91:916-20

distribui-se predominantemente nas regiões frontal e/ou occipital, podendo irradiar-se para o pescoço e ombros. O grau de intensidade é extremamente variável, sendo classificada como leve, moderada e grave. A dor é exacerbada pelo movimento da cabeça e em ortostatismo e é aliviada pela adoção de decúbito horizontal. O aumento da gravidade da cefaleia em posição ortostática é condição *sine qua non* desse evento pós-punção da dura-máter. Outros sintomas como náuseas, vômitos, distúrbios auditivos (hipoacusia, zumbidos), distúrbios visuais (fotofobia, diplopia) e até paralisia de nervos cranianos podem acompanhar o quadro de cefaleia pós-punção.¹⁶ Em 72% dos casos os sintomas de cefaleia regredem em sete dias e 87% têm resolução em seis meses. Em uma minoria de pacientes a cefaleia pode persistir por mais tempo¹⁶ (Tabela 2).

Tabela 2 - Taxa estimada de recuperação espontânea de cefaleias pós-punção de dura-máter

Duração	Porcentagem de recuperação
1-2	24
3-4	29
5-7	19
8-14	8
3-6 semanas	5
3-6 meses	2
7-12 meses	4

Fonte: Turnbull D. K. Br J Anaesth 2003; 91: 718-29

Diagnóstico diferencial

O diagnóstico de cefaleia pós-punção da dura-máter é frequentemente claro pela história de punção e presença de cefaleia postural. Entretanto, é importante considerar diagnósticos alternativos que podem apresentar sintomas semelhantes aos da cefaleia pós-punção da dura-máter. Entre os diagnósticos diferenciais, estão: tumores intracranianos, hematoma intracraniano, apoplexia pituitária, trombose venosa cerebral, migrânea, meningite química ou infecciosa e cefaleia não-específica.

Tratamento

O tratamento da cefaleia pós-punção da dura-máter em pacientes obstétricas envolve uma série de

medidas que variam de acordo com a intensidade desse distúrbio, compreendendo tratamentos conservadores até procedimentos mais invasivos. Repouso em posição supina, hidratação, analgésicos e anti-inflamatórios não-esteroidais são medidas usualmente empregadas, mas não provêm completo alívio.

Terapia farmacológica

Uma série de agentes farmacológicos tem sido usada no controle da cefaleia pós-punção da dura-máter, reduzindo a necessidade de terapias mais agressivas.

Cafeína

A cafeína é um estimulante do sistema nervoso central que produz vasoconstrição cerebral. Há pouca evidência que suporta o tratamento efetivo da cefaleia pós-punção da dura-máter pelo uso da cafeína oral ou intravenosa.¹⁷ Entretanto, alguns estudos mostram alívio dos sintomas com o uso de 300 mg de cafeína uma a duas vezes ao dia. A cafeína não é isenta de efeitos adversos e em doses terapêuticas pode gerar toxicidade do SNC e fibrilação atrial.¹⁸

Agonistas de receptores 5-HT

Os agonistas serotoninérgicos agem de maneira similar à cafeína, produzindo vasoconstrição cerebral. Estudos prévios sugerem que o Sumatriptan (agonista 5-HT_{1D}) é inefetivo para o tratamento de cefaleia pós-punção grave. Um novo agonista (5-HT_{1B/1D}), o Frovatriptan, que possui longa duração de ação e é bem tolerado, diminuiu a incidência de cefaleia pós-punção da dura-máter quando usado profilaticamente por cinco dias em pacientes submetidos à raquianestesia com agulhas de grosso calibre.¹⁹ Porém, mais evidências são necessárias antes do uso clínico dessa droga.

ACTH

O hormônio adrenocorticotrófico também tem sido proposto como alternativa para o tratamento da cefaleia pós-punção da dura-máter. Alívio dos sintomas de cefaleia após infusão intravenosa de

1,5 UL/Kg de ACTH foi descrito por Foster.²⁰ Mais evidências são necessárias para determinar o real valor do ACTH no tratamento da cefaleia pós-punção da dura-máter.

Hidrocortisona

O uso da hidrocortisona na dose de 100 mg três vezes ao dia por 48 horas foi superior à terapia convencional (repouso no leito e analgésicos) na diminuição da intensidade da cefaleia pós-punção da dura-máter,²¹ porém estudos mais amplos são necessários para confirmação da efetividade desse fármaco.

TAMPÃO SANGUÍNEO EPIDURAL (TSE) _____

Quando o manejo conservador é insatisfatório ou a cefaleia é grave e incapacitante, o TSE é o tratamento de escolha. O mecanismo de ação seria a oclusão da perfuração localizada na dura-máter pelo sangue depositado no espaço peridural, impedindo a perda de LCR. Com o paciente posicionado em decúbito lateral, o espaço peridural é localizado em nível da punção da dura-máter ou no espaço intervertebral abaixo. Em torno de 20 mL de sangue autólogo retirados do braço do paciente são injetados lentamente pela agulha de peridural. A manifestação de dor lancinante à injeção deve interromper o procedimento. As técnicas de coleta de sangue e punção peridural devem obedecer à assepsia e antisepsia rigorosas. Não há consenso sobre o volume ideal de sangue a ser utilizado. O uso de 20 a 30 mL normalmente garante o sucesso.²² A compressão do espaço subaracnoideo e consequente aumento de sua pressão explica o rápido alívio dos sintomas de cefaleia, entretanto, a manutenção do efeito terapêutico é devida à oclusão da perfuração da dura-máter. Apesar de controverso, o melhor momento para a realização do TSE para se obter sucesso no tratamento da cefaleia parece ser 24 horas após a punção.²³

A técnica tem sucesso em 70 a 98% das vezes se realizada após 24 horas da punção da dura-máter. Se o TSE falhar em aliviar a cefaleia, um segundo tampão sanguíneo deve ser realizado 24 horas após o primeiro. Na falha do segundo tampão, uma terceira tentativa pode ser considerada, entretanto, na vigência de cefaleia grave e persistente, causas alternativas devem ser pesquisadas.

Nas parturientes, cuja incidência de cefaleia pós-punção da dura-máter é alta, o uso profilático do TSE após punção inadvertida é uma opção atrativa,²⁴ apesar da incidência de sucesso ser inferior à obtida quando da injeção após 24 horas.

Alternativas ao tampão sanguíneo epidural

Solução salina e Dextran40® no espaço peridural

A injeção de solução salina no espaço peridural exerceria o mesmo efeito do TSE, elevando a pressão subaracnoidea e aliviando os sintomas de cefaleia. No entanto, esse efeito não é sustentado.²⁵ Não há estudos que ressaltem que a solução salina epidural acelere o fechamento da perfuração da dura-máter. Esse mesmo efeito de alívio transitório ocorre com a administração de Dextran 40® no espaço peridural.²⁶

Opioides

Os opioides têm sido usados na tentativa de alívio dos sintomas da cefaleia pós-punção da dura-máter, porém, a maioria dos trabalhos são relatos de caso e estudos inadequadamente controlados. Alguns autores usam morfina epidural após o início dos sintomas, outros a utilizam de maneira profilática no espaço peridural ou subaracnoideo ou em combinação com um cateter subaracnoideo.²⁷

Cola de fibrina

Tem sido proposto o uso da cola de fibrina no reparo das perfurações da dura-máter, que são frequentemente reparadas com sucesso. No caso da perfuração lombar, a cola de fibrina pode ser utilizada através de injeção percutânea guiada por TC.²⁸ Todavia, há risco de desenvolvimento de meningite asséptica com esse procedimento.²⁹

Cateter subaracnoideo

Após perfuração acidental da dura-máter com agulha de peridural, tem sido sugerida a instalação

de um cateter no espaço subaracnoideo. A presença do cateter provoca reação inflamatória, acelerando o processo de cicatrização e fechamento do orifício na dura-máter. A evidência que sustenta essa teoria é conflitante.^{30,31}

CONCLUSÕES

A cefaleia pós-punção da dura-máter é uma complicação que deve ser tratada agressivamente, por representar causa primária de morbidade e aumento da permanência hospitalar para pacientes obstétricas. A terapia farmacológica, apesar de amplamente utilizada, apresenta insuficientes níveis de evidência que corroboram sua eficácia. Recentes publicações têm confirmado o valor terapêutico do tampão sanguíneo epidural em parturientes. O benefício do tampão sanguíneo profilático não é claro, mas deve ser considerado nas pacientes obstétricas submetidas à punção inadvertida da dura-máter em virtude do risco elevado de desenvolvimento de cefaleia. Há ocasiões em que o tampão sanguíneo não é eficaz. Nesta situação, outras causas devem ser consideradas antes da aplicação de técnicas alternativas.

REFERÊNCIAS

- Turnbull DK, Shepherd DB. Post-dural puncture headache: pathogenesis, prevention and treatment. *Br J Anaesth.* 2003; 91:718-29.
- Thew M, Paech MJ. Management of postdural headache in the obstetric patient. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2008; 21:288-92.
- Aida S, Taga K, Yamakura T, Endoh H, Shimoji K. Headache after attempted epidural block. *Anesthesiology.* 2000; 88:76-81.
- Greene HM. Lumbar puncture and the prevention of post puncture headache. *JAMA.* 1926; 86:391-2.
- Fink BR, Walker S. Orientation of fibers in human dorsal lumbar dura mater in relation to lumbar puncture. *Anesth Analg.* 1989; 69:768-72.
- Reina MA, de Leon-Casasola OA, Lopez A, De Andres J, Martin S, Mora M. An in vitro study of dural lesions produced by 25-gauge Quincke and Whitacre needles evaluated by scanning electron microscopy. *Reg Anesth Pain Med.* 2000; 25:393-402.
- Cruickshank RH, Hopkinson JM. Fluid flow through dural puncture sites. An in vitro comparison of needle point types. *Anaesthesia.* 1989; 44:415-18.
- Ready LB, Cuplin S, Haschke RH, Nessly M. Spinal needle determinants of rate of transdural uid leak. *Anesth Analg.* 1989; 69:457-60.
- Grant R, Condon B, Hart I, Teasdale GM. Changes in intracranial CSF volume after lumbar puncture and their relationship to post-LP headache. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1991; 54: 440-2.
- Tarkkila PJ, Heine H, Tervo RR. Comparison of Sprotte and Quincke needles with respect to post dural puncture headache and backache. *Reg Anesth.* 1992; 17:283-7.
- Costigan SN, Sprigge JS. Dural puncture: the patients' perspective. A patient survey of cases at a DGH maternity unit 1983-1993. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1996; 40:710-4.
- Prager JM, Roychowdhury S, Gorey MT, Lowe GM, Diamond CW, Ragin A. Spinal headaches after myelograms: comparison of needle types. *AJR Am J Roentgenol.* 1996; 167:1289-92.
- Vallejo MC, Mandell GL, Sabo DP, Ramanathan S. Postdural Puncture Headache: A Randomized Comparison of Five Spinal Needles in Obstetric Patients. *Anesth Analg.* 2000; 91:916-20.
- Norris MC, Leighton BL, DeSimone CA. Needle bevel direction and headache after inadvertent dural puncture. *Anesthesiology.* 1989; 70:729-31.
- Reynolds F, O'Sullivan G. Lumbar puncture and headache. 'Atraumatic needle' is a better term than 'blunt needle'. *Br Med J.* 1998; 316:1018.
- Vandam LD, Dripps RD. Long-term follow up of patients who received 10 098 spinal anesthetics. *JAMA.* 1956; 161:586-91.
- Halker RB, Demaerschalk BM, Wellik KE, Wingerchuk DM, Rubin DI, Crum BA et al. Caffeine for the prevention and treatment of postdural puncture headache: Debunking the myth. *Neurologist.* 2007; 13:323-7.
- Clark CJ, Whitwell J. Intraocular haemorrhage after epidural injection. *Br Med J.* 1961; 1:1612-3.
- Bussone G, Tullo V, d'Onofrio F, Petretta V, Curone M, Frediani F et al. Frovatriptan for the prevention of postdural puncture headache. *Cephalalgia.* 2007; 27:809-13.
- Foster P. ACTH treatment for post-lumbar puncture headache. *Br J Anaesth.* 1994; 73:429.
- Ashraf N, Sadeghi A, Azarbakht Z, Salehi S, Hamedise-resht E. Hydrocortisone in postdural puncture headache. *Middle East J Anesthesiol.* 2007; 19:415-22.
- Crawford JS. Experiences with epidural blood patch. *Anaesthesia.* 1980; 35:513-5.
- Gaiser R. Postdural puncture headache. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2006; 19:249-53.
- Colonna-Romano P, Shapiro BE. Unintentional dural puncture and prophylactic epidural blood patch in obstetrics. *Anesth Analg.* 1989; 69:522-3.

25. Usubiaga JE, Usubiaga LE, Brea LM, Goyena R. Effect of saline injections on epidural and subarachnoid space pressure and relation to postspinal anesthesia headache. *Anesth Analg*. 1967; 46:293-6.
 26. Souron V, Hamza J. Treatment of postdural puncture headaches with colloid solutions: an alternative to epidural blood patch. *Anesth Analg*. 1999; 89:1333-4.
 27. Stein G, Morton J, Marsh A, Collins W, Branch C, Desaga U et al. Headaches after childbirth. *Acta Neurol Scand*. 1984; 69:74-9.
 28. Patel MR, Caruso PA, Yousuf N, Rachlin J. CT-guided percutaneous brin glue therapy of cerebrospinal uid leaks in the spine after surgery. *Am J Roentgenol*. 2000; 175:443-6.
 29. Schlenker M, Ringelstein EB. Epidural brin clot for the prevention of post-lumbar puncture headache: a new method with risks. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1987; 50:1715.
 30. Denny N, Masters R, Pearson D, Read J, Sihota M, Selander D. Postdural puncture headache after continuous spinal anesthesia. *Anesth Analg*. 1987; 66:791-4.
 31. Wilhelm S, Standl T, Burmeister M, Kessler G, Schulte am Esch J. Comparison of continuous spinal with combined spinal-epidural anesthesia using plain bupivacaine 0.5% in trauma patients. *Anesth Analg*. 1997; 85:69-74.
-