



REVISTA BRASILEIRA DE ANESTESIOLOGIA

Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de Anestesiologia
www.sba.com.br



ARTIGO CIENTÍFICO

Ensino da prática de cateterismo epidural torácico em diferentes anos de residência em anestesia[☆]



Ali Alagoz^{a,*}, Hilal Sazak^a, Mehtap Tunc^a, Fatma Ulus^a, Serdar Kokulu^b,
Polat Pehlivanoglu^a e Saziye Sahin^c

^a Departamento de Anestesiologia e Reanimação, Hospital Ataturk de Ensino e Pesquisa de Doenças do Peito e Cirurgia Tóracica, Ancara, Turquia

^b Departamento de Anestesiologia e Reanimação, Faculdade de Medicina, Universidade Afyon Kocatepe, Afyonkarahisar, Turquia

^c Departamento de Anestesiologia, Faculdade de Odontologia, Universidade Gazi, Ancara, Turquia

Recebido em 3 de julho de 2014; aceito em 28 de julho de 2014

Disponível na Internet em 28 de novembro de 2015

PALAVRAS-CHAVE

Treinamento em
residência;
Cateterismo epidural
torácico;
Taxa de falha;
Complicações

Resumo

Justificativa e objetivos: Esclarecer a importância do ano de residência e outros fatores que influenciam o sucesso do cateterismo epidural torácico (CET) em pacientes submetidos à toracotomia.

Métodos: Após a aprovação do Comitê de Ética, os dados foram retrospectivamente analisados a partir dos prontuários de 415 pacientes. Todos os pacientes assinaram os termos de consentimento informado. As tentativas de CET foram divididas em dois grupos: segundo-terceiro ano (Grupo I) e quarto ano (Grupo II), de acordo com o ano de residência. Dados demográficos, características das tentativas de CET e todas as dificuldades e complicações durante o CET foram registrados retrospectivamente.

Resultados: A taxa de sucesso global de CET foi semelhante entre os grupos. Os níveis de colocação do cateter, o número e a duração das tentativas não foram diferentes entre os grupos ($p > 0,05$). A alteração do nível de inserção da agulha foi estatisticamente maior no Grupo II ($p = 0,008$), enquanto que a parestesia foi significativamente maior no Grupo I ($p = 0,007$). As taxas de cefaleia durante e após punção dural foram maiores no Grupo I. Um índice de massa corporal (IMC) maior e o nível do local de inserção foram fatores significativos para o fracasso do CET e para as taxas de complicações no pós-operatório, mas independentes da experiência dos residentes ($p < 0,001, 0,005$).

[☆] Este estudo foi apresentado como pôster no 6º Congresso do Instituto Mundial de Dor, 4-6 de fevereiro de 2012, Miami Beach, Florida, USA.

* Autor para correspondência.

E-mail: mdalagoz@gmail.com (A. Alagoz).

KEYWORDS

Residency training;
Thoracic epidural
catheterization;
Failure rate;
Complications

Conclusão: O IMC e o nível do local de inserção foram significativos para o fracasso do CET e para as taxas de complicações no pós-operatório. Pensamos que o ano de residência não é um fator significativo em termos de taxa de sucesso global para o CET, mas é importante para o resultado desses procedimentos.

© 2014 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

Teaching practices of thoracic epidural catheterizations in different grade of anesthesia residents

Abstract

Background and objectives: In this study, we aimed to clarify the importance of residency grade and other factors which influence the success of thoracic epidural catheterization in thoracotomy patients.

Methods: After the ethical committee approval, data were recorded retrospectively from the charts of 415 patients. All patients had given written informed consent. The thoracic epidural catheterization attempts were divided into two groups as second–third year (Group I) and fourth year (Group II) according to residency grade. We retrospectively collected demographic data, characteristics of thoracic epidural catheterization attempts, and all difficulties and complications during thoracic epidural catheterization.

Results: Overall success rate of thoracic epidural catheterization was similar between the groups. Levels of catheter placement, number and duration of thoracic epidural catheterization attempts were not different between the groups ($p > 0.05$). Change of needle insertion level was statistically higher in Group II ($p = 0.008$), whereas paresthesia was significantly higher in Group I ($p = 0.007$). Dural puncture and postdural puncture headache rates were higher in Group I. Higher body mass index and level of the insertion site were significant factors for thoracic epidural catheterization failure and postoperative complication rate and those were independence from residents' experience ($p < 0.001, 0.005$).

Conclusion: Body mass index and level of insertion site were significant on thoracic epidural catheterization failure and postoperative complication rate. We think that residents' grade is not a significant factor in terms overall success rate of thoracic epidural catheterization, but it is important for outcome of these procedures.

© 2014 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

Introdução

Como um método de escolha para o controle analgésico de cirurgia de tórax e abdome superior, o cateterismo peridural torácico (CET) é um dos procedimentos mais difíceis na prática da anestesia.¹ Embora seja considerado padrão-ouro para a dor resultante da toracotomia, o CET está relacionado a complicações e contraindicações específicas que podem limitar o seu uso.¹⁻⁴ O estabelecimento do equilíbrio entre o treinamento da residência em anestesia e a segurança dos pacientes é um dilema corrente nas intervenções anestésicas, especialmente em CET.^{5,6} O CET também pode apresentar complicação devido às variações e dificuldades anatômicas. O ano de residência e a experiência adquirida podem ser fatores importantes para obter sucesso na tentativa de CET, embora não haja critérios exatos sobre o momento para o início do treinamento em CET.⁷⁻⁹ Em geral, os residentes de anestesia têm experiência suficiente em raquianestesia e cateterismo peridural lombar antes do treinamento em CET, mas a curva do aprendizado para

tentativas de CET é incerta.⁸⁻¹¹ O aprendizado dos residentes sobre cateterismo peridural lombar antes do CET não foi um fator importante para a experiência.¹² O CET também é seguro e fácil de ensinar, com uma incidência muito baixa de complicações sérias.¹² De acordo com nossa pesquisa, os artigos que avaliam o treinamento de residentes em anestesia regional, com atenção especial para o CET, são limitados. Neste estudo, nosso objetivo foi esclarecer a importância do ano de residência e outros fatores que influenciam o sucesso do CET em pacientes submetidos à toracotomia.

Métodos

Após obter a aprovação do Comitê de Ética do Hospital Ataturk de Ensino e Pesquisa em Doenças do Peito e Cirurgia Torácica, dados foram registrados a partir de 415 prontuários de pacientes submetidos à cirurgia torácica. Assinaturas dos termos de consentimento informado associados às cirurgias e intervenções foram obtidas dos pacientes. De acordo com o ano de residência, as tentativas

Tabela 1 Dados demográficos e classificação ASA do estado físico dos pacientes em relação ao ano de residência

Variáveis	Grupo 1 (n = 203) (média ± DP)	Grupo 2 (n = 212) (média ± DP)	p
Idade (anos)	49,2 ± 15,7	52,6 ± 14,5	0,020 ^a
Sexo			0,436
Masculino	157 (77,3%)	157 (74,1%)	
Feminino	46 (22,7%)	55 (25,9%)	
IMC (kg.m ⁻²)	25,4 ± 4,0	25,3 ± 4,3	0,899
Distribuição por IMC (kg.m ⁻²)			0,546
18,5	7 (3,4%)	7 (3,3%)	
18,5-25	92 (45,3%)	103 (48,6%)	
25-30	76 (37,4%)	66 (31,1%)	
>30 kg	28 (13,8%)	36 (17,0%)	
ASA			0,560
I	3 (1,5%)	1 (0,5%)	
II	106 (52,2%)	113 (53,3%)	
III	94 (46,3%)	98 (46,2%)	

Grupo I, residentes do 2^o-3^o anos; Grupo II, residentes do 4^o ano; IMC, índice de massa corporal; ASA, Sociedade Americana de Anestesiologistas. Os dados demográficos foram expressos em média ± DP e as distribuições de IMC, sexo e estado físico ASA foram expressas em valores numéricos e percentuais.

^a p < 0,05, comparação entre os grupos.

de CET foram divididas em dois grupos, segundo e terceiro anos (Grupo I) e quarto ano (Grupo II).

Todas as intervenções, incluindo o CET, foram feitas por residentes sob a supervisão de anesthesiologistas do quadro de funcionários. O fracasso do processo foi definido como três tentativas sequenciais malsucedidas ou intervenções com duração superior a 15 minutos, punção dural relacionada à agulha Touhy e sangramento persistente do cateter ou da agulha. Em caso de falha do CET, o anesthesiologista da equipe fazia o bloqueio paravertebral torácico no fim da cirurgia e a analgesia no pós-operatório era fornecida com técnicas de analgesia multimodal.

Os dados demográficos, o estado físico de acordo com a classificação da Sociedade Americana de Anesthesiologistas (ASA), o nível e qualquer alteração do nível de inserção, a duração e número de tentativas de CET e todas as dificuldades durante o CET foram coletados retrospectivamente. Revisamos, também, as escalas de avaliação da dor para a satisfação do paciente com o manejo da dor, as complicações no pós-operatório relacionadas ao CET, incluindo torção, obstrução e deslocamento do cateter peridural torácico, hipotensão, cefaleia pós-punção dural (CPPD), hiperemia no local de inserção do cateter e dor no ombro ipsilateral.

A análise estatística foi feita com o programa SPSS 11.5 para Windows. A estatística descritiva foi expressa em média ± desvio padrão e as variáveis categóricas expressas em número e porcentagem de casos. O teste t de Student foi feito para comparar as médias dos grupos. Os testes do qui-quadrado de Pearson, exato de Fisher, qui-quadrado ou razão de verossimilhança foram usados para avaliar as variáveis categóricas. O efeito da experiência dos residentes, a idade e o índice de massa corporal (IMC) dos pacientes, o nível do local de inserção, as complicações durante o CET, o fracasso do procedimento e as complicações no pós-operatório foram examinados com a análise de regressão logística univariada. O efeito de todos os fatores de risco

prováveis sobre as complicações durante o CET, o fracasso do procedimento e as complicações no pós-operatório relacionadas ao CET foram examinados com a análise de regressão logística multivariada. Razão de chance (OR) e intervalo de confiança (IC) de 95% foram calculados para cada uma das variáveis. As diferenças estatisticamente significativas foram aceitas como p < 0,05.

Resultados

A média de idade dos pacientes foi ligeiramente superior no Grupo II (p < 0,020). Não houve diferença significativa em termos de sexo, IMC e estado físico ASA (p > 0,05) (tabela 1).

As diferenças no nível de inserção da agulha Touhy, no número e na duração das tentativas de CET não foram significativas entre os grupos (p > 0,05) (tabela 2). O número de alterações no nível de inserção da agulha foi estatisticamente maior no Grupo II (p = 0,008). A frequência de parestesia foi significativamente maior no Grupo I (p = 0,007). Não houve diferença estatística em termos de sangramento através de cateter peridural, dificuldade de avançar o cateter e taxa de falha (p > 0,05). A satisfação dos pacientes não foi diferente entre os grupos (p > 0,05) (tabela 3). A distribuição das taxas de complicações no pós-operatório não foi estatisticamente diferente entre os grupos (p > 0,05).

O IMC e o nível do local de inserção foram fatores significativos para as taxas de falha do CET e de complicações no pós-operatório e esses são fatores independentes da experiência dos residentes. A taxa de complicações no pós-operatório foi 3,196 vezes maior em pacientes obesos em comparação com pacientes de peso normal (IC 95%: 1,372-7,447; p = 0,007).

A taxa de complicação no pós-operatório também foi maior no grupo T5-6 comparado com o grupo T7-8 (OR,

Tabela 2 Características do cateterismo peridural torácico

Variáveis	Grupo I (n = 203)	Grupo II (n = 212)	p
<i>Nível de inserção da agulha Touhy</i>			0,257
Torácico 4-5	55 (27,1%)	53 (25,0%)	
Torácico 5-6	50 (24,6%)	42 (19,8%)	
Torácico 6-7	42 (20,7%)	61 (28,8%)	
Torácico 7-8	56 (27,6%)	56 (26,4%)	
<i>Número de tentativas</i>			0,320
1	93 (45,8%)	91 (42,9%)	
2	48 (23,6%)	42 (19,8%)	
3	62 (30,5%)	79 (37,3%)	
^a <i>Duração das tentativas de CET</i>			0,715
0-5	101 (49,8%)	99 (46,7%)	
5-10	66 (32,5%)	77 (36,3%)	
10-15	36 (17,7%)	36 (17,0%)	

Grupo I, residentes do 2^o-3^o anos; Grupo II, residentes do 4^o ano.

^a Tempo entre a inserção e remoção da agulha após a colocação do cateter. Dados expressos em porcentagem.

Tabela 3 Satisfação do paciente e dificuldades relacionadas ao cateterismo peridural torácico

Variáveis	Grupo I (n = 203)	Grupo II (n = 212)	p
Número de alteração do nível de inserção	46 (23,0%)	72 (35,0%)	0,008 ^a
Sangramento ^b	16 (8,0%)	15 (7,3%)	0,785
Punção dural	3 (1,5%)	1 (0,5%)	0,366
Dificuldade de avançar o cateter	4 (2,0%)	7 (3,4%)	0,386
Parestesia	7 (3,5%)	-	0,007 ^a
Complicações durante CET	25 (12,5%)	20 (9,7%)	0,370
Taxa de falha de CET	18 (8,9%)	19 (9,0%)	0,973
Satisfação do paciente			0,857
Excelente	103 (50,7%)	102 (48,1%)	
Bom	61 (30,0%)	66 (31,1%)	
Moderado	36 (17,8%)	42 (19,8%)	
Ruim	3 (0,15%)	2 (0,1%)	

CET, cateterismo peridural torácico. Os dados foram expressos em número e porcentagem de pacientes. Grupo I, residentes do 2^o-3^o anos; Grupo II, residentes do 4^o ano.

^a $p < 0,05$, comparação entre os grupos.

^b Sangramento pelo cateter peridural ou agulha Touhy.

2,904; IC 95%: 1,190-7,088; $p = 0,019$) (tabela 4). A taxa de falha do CET foi significativamente maior nos pacientes com excesso de peso (OR, 2,985; IC 95%: 1,172-7,150), ($p = 0,021$) e obesos (OR, 5,673; IC 95%: 2,186-14,728), ($p < 0,001$) comparados com os pacientes com peso normal. A taxa de falha também aumentou no nível T5-6 (OR, 3,420; IC 95%: 1,008-11,601; $p = 0,049$) e T6-7 (OR, 5,204; IC 95%: 1,647-16,449; $p = 0,005$), de acordo com o nível T7-8 (tabela 4). Não houve correlação entre as complicações durante o CET e a experiência dos residentes, as idades e o IMC dos pacientes e o nível do local de inserção ($p > 0,05$) (tabela 4).

Discussão

No presente estudo, a análise retrospectiva de 415 tentativas de CET mostrou que o IMC e nível do local de inserção foram fatores importantes para o fracasso do processo e para as taxas de complicação no pós-operatório. Apesar da

ausência de complicações neurológicas graves, a parestesia foi mais frequente no grupo de residentes do segundo e terceiro anos. As taxas de punção dural e de CPPD também foram maiores nesse grupo.

Vários estudos foram feitos para determinar o número suficiente de tentativas para a feitura de cateter peridural em treinamento de residência, mas o número de tentativas para a obtenção de experiência adequada ainda é incerto.^{5,8,9,12} De acordo com o Conselho de Credenciamento para a Formação em Medicina, os residentes devem fazer 50 cateterismos peridurais durante o treinamento em anestesia.¹³ Por outro lado, pelo menos 20-25 bloqueios peridurais são necessários para atingir consistência no treinamento de residência em anestesia.⁹ A literatura é limitada quanto ao número mínimo recomendado de feitura de cateterismos peridurais lombares antes do treinamento em CET. Em nosso departamento, todos os residentes fazem pelo menos 20 inserções de cateteres peridurais lombares antes do treinamento em CET. Todas as tentativas são

Tabela 4 Correlação entre o ano de residência, o índice de massa corporal (IMC) e o nível de inserção da agulha e complicações relacionadas ao cateterismo peridural torácico (CET) e taxa de falha do procedimento

	Complicações durante CET		Falha do procedimento		Complicações no pós-operatório	
	OR (95% IC)	p	OR (95% IC)	p	OR (95% IC)	p
<i>Experiência</i>						
4º ano	1,000	-	1,000	-	1,000	-
2º-3º anos	1,329 (0,712-2,478)	0,953	1,022 (0,499-2,095)	0,953	0,947 (0,464-1,933)	0,882
<i>IMC (kg.m²)</i>						
<18,5	1,000		1,000		1,000	
18,5-25	1,630 (0,338-7,861)	0,543	1,535 (0,172-13,718)	0,701	0,857 (0,100-7,318)	0,888
25-30	1,770 (0,904-3,465)	0,096	2,985 (1,172-7,150)	0,021 ^a	0,905 (0,373-2,194)	0,825
>30	0,686 (0,223-2,111)	0,511	5,673 (2,186-14,728)	< 0,001 ^a	3,196 (1,372-7,447)	0,007 ^a
<i>Nível de inserção</i>						
T7-8	1,000		1,000		1,000	
T4-5	2,099 (0,891-4,943)	0,090	2,025 (0,559-7,334)	0,282	0,660 (0,209-2,088)	0,480
T5-6	1,528 (0,604-3,867)	0,371	3,420 (1,008-11,601)	0,049 ^a	2,904 (1,190-7,088)	0,019 ^a
T6-7	0,977 (0,362-2,639)	0,963	5,204 (1,647-16,449)	0,005 ^a	0,704 (0,237-2,094)	0,528

OR, razão de chances; IC, intervalo de confiança; CET, cateterismo peridural torácico; IMC, índice de massa corporal.

^a $p < 0,05$, comparação entre os grupos.

feitas sob a supervisão de anestesiológico do quadro de funcionários.

A linha média ou as técnicas paramedianas podem ser preferidas para CET. Nos Estados Unidos, as abordagens paramedianas e pela linha média são ensinadas em cerca de 50% dos programas de anestesiologia.¹² A abordagem pela linha média apresentou uma maior taxa de sucesso e exigiu menos tentativas do que a abordagem paramediana.⁹ Em outro estudo, os pesquisadores não encontraram diferenças no sucesso da primeira tentativa ou no número de tentativas para qualquer dos bloqueios, independentemente da abordagem.¹⁴ Vantagens ou desvantagens da abordagem paramediana ou pela linha média durante o CET foram mencionadas pelos autores.^{12,15} Preferimos a abordagem pela linha média e nossos residentes ficaram confortáveis ao usar essa abordagem e a técnica da gota pendente para o CET. As técnicas de perda de resistência e gota pendente são usadas para detectar o espaço peridural. A técnica da gota pendente foi segura e confortável na posição sentada, devido à alta pressão negativa no nível torácico.¹⁶ Também fizemos todos os cateterismos na posição sentada, com a técnica da gota pendente.

Os artigos não mencionaram critérios exatos para a duração e o número de tentativas de CET para definir a falha do procedimento. Duas tentativas frustradas ou uma única tentativa que durasse mais de 10 minutos foram determinadas como fracasso do procedimento em um estudo que avaliou um grande número de cateterismos lombares peridurais torácicos.¹⁷ No presente estudo, fracasso foi definido como três tentativas frustradas ou procedimento que durasse mais do que 15 minutos. Nossos critérios para falha do procedimento foram mais flexíveis do que os desse estudo devido a dificuldades técnicas do CET médio-torácico.¹⁷

O IMC é um dos fatores mais importantes para o cateterismo peridural. A identificação correta das referências anatômicas em CET é o primeiro passo para o cateterismo de sucesso sem complicações graves. Os principais desafios

na feitura de anestesia regional em pacientes obesos são a identificação adequada das referências, o posicionamento correto do paciente e o uso de equipamentos apropriados.¹⁸ A falta desses critérios pode aumentar a taxa de falha do bloqueio neuroaxial. Nosso estudo indicou que a taxa de sucesso do CET foi inversamente correlacionada em indivíduos com sobrepeso ou obesos e foi independente do ano de residência. Pensamos que o tecido adiposo subcutâneo pode afetar negativamente a identificação das referências anatômicas em pacientes obesos e com sobrepeso.

A inserção do cateter peridural em nível médio-torácico é adequada para proporcionar anestesia e analgesia no pós-operatório de cirurgia torácica.¹⁴ As angulações ascendentes extremas da agulha Touhy tornam a inserção mais difícil, especialmente nas regiões torácicas média e alta.¹⁸ Segundo nossa pesquisa, não há recomendação sobre a taxa de sucesso do CET relacionada ao nível do local de inserção na região médio-torácica nos artigos. Fizemos todos os CET no nível médio-torácico e descobrimos diferenças significativas em relação ao nível do local de inserção. Comparada com o nível T7-8, a taxa de falha foi mais frequente na região médio-torácica superior. Isso pode refletir a dificuldade do procedimento na região médio-torácica mais elevada. Pesquisas adicionais podem ser úteis para identificar o nível ideal para a inserção incluída nessa região.

As complicações relacionadas ao CET são bem variadas, mas as lesões neurológicas são as mais importantes na prática da anestesia. Devido ao potencial de seqüela neurológica, a relação risco-benefício da analgesia peridural torácica é controversa.³ Nossos resultados mostraram que a taxa de complicações neurológicas foi bem baixa. Parestesia foi observada em apenas sete pacientes incluídos no grupo de residentes do segundo e terceiro anos. Punção dural e CPPD também foram maiores nesse grupo. Mesmo que a taxa de sucesso do CET fosse semelhante nos grupos, a alta frequência de parestesia e de CPPD poderia explicar a importância da experiência e do ano de residência.

Até o momento, as associações entre o número de tentativas de CET e a experiência do operador foram estudadas por pesquisadores, mas nenhuma informação definitiva foi fornecida. Em um estudo, residentes do primeiro ano localizaram com êxito o espaço peridural em 76% dos casos.⁹ Outro estudo não encontrou uma associação significativa entre o ano de formação e o nível de sucesso.¹⁴ Descobrimos que o número de tentativas do CET foi maior no grupo de residentes do quarto ano. Considerando a segurança e o trauma durante as tentativas peridurais, pode ser útil eliminar as complicações. Um procedimento menos traumático pode estar relacionado à experiência do operador.¹⁹ Pensamos que o número de tentativas pode não refletir completamente a experiência do operador em CET. Em nosso estudo, o número mais baixo de complicações com taxas maiores de tentativas a mais no grupo de residentes do quarto ano pode explicar a insignificância do número de tentativas em bloqueios neuroaxiais.

Em conclusão, o CET é um dos principais componentes da anestesia torácica e toracoabdominal e do controle da dor no pós-operatório. Em nosso estudo, o IMC e o nível do local de inserção foram fatores significativos nas taxas de falha do procedimento e de complicação no pós-operatório. Esses fatores foram independentes do ano de formação dos residentes. Experiências prévias com raquianestesia e anestesia peridural lombar podem ser úteis para a alta taxa de sucesso do CET. A incidência de dificuldades técnicas, complicações relacionadas ao procedimento e complicações no pós-operatório foi bem baixa durante o CET. Embora a taxa de sucesso do CET tenha sido similar em ambos os grupos, a taxa de complicações relacionadas ao CET foi maior no grupo de residentes do segundo e terceiro anos. Essa taxa deve estar relacionada à experiência e ao ano de formação dos residentes.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

- Giebler RM, Scherer RU, Peters J. Incidence of neurologic complications related to thoracic epidural catheterization. *Anesthesiology*. 1997;86:55–63.
- Wheatle RG, Schug SA, Watson D. Safety and efficacy of postoperative epidural analgesia. *Br J Anaesth*. 2001;87:47–61.
- Freise H, Van Aken HK. Risks and benefits of thoracic epidural anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2011;107:859–68.
- Pöpping DM, Zahn PK, Van Aken HK, et al. Effectiveness and safety of postoperative pain management: a survey of 18925 consecutive patients between 1998 and 2006 (2nd revision): a database analysis of prospectively raised data. *Br J Anaesth*. 2008;101:832–40.
- Konrad C, Schüpfer G, Wietlisbach M, et al. Learning manual skills in anesthesiology: is there a recommended number of cases for anesthetic procedures? *Anesth Analg*. 1998;86:635–9.
- De Oliveira Filho GR. The construction of learning curves for basic skills in anesthetic procedures: an application for the cumulative sum method. *Anesth Analg*. 2002;95:411–6.
- Smith MP, Sprung J, Zura A, et al. A survey of exposure to regional anesthesia in American anesthesia residency training programs. *Reg Anesth Pain Med*. 1999;24:11–6.
- Kopacz DJ, Neal JM. Regional anesthesia and pain medicine: residency training – the year 2000. *Reg Anesth Pain Med*. 2002;27:9–14.
- Kopacz DJ, Neal JM, Pollock JE. The regional anesthesia “learning curve”: what is the minimum number of epidural and spinal blocks to reach consistency? *Reg Anesth*. 1996;21:182–90.
- American Medical Association. Program requirements for residency education in anesthesiology. In: *Graduate medical education directory 1996*. Chicago: American Medical Association; 1996. p. 34–7.
- Aitkenhead AR. Undergraduate and postgraduate education. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2002;16:375–90.
- Saied NN, Helwani M, Tabakian H, et al. Teaching practices of thoracic epidural anesthesia in the United States: should lumbar epidurals be taught before thoracic epidurals? *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2006;20:652–5.
- Program requirements for graduate medical education in anesthesiology. The Accreditation Council for Graduate Medical Education Effective in July 1 st, 2003. Available at: http://www.acgme.org/acWebsite/downloads/RRC_progReq/040pr703_u804.pdf [accessed 25.10.05].
- Sprung J, Bourke DL, Grass J, et al. Predicting the difficult neuraxial block: a prospective study. *Anesth Analg*. 1999;89:384–9.
- McLeod GA, Cumming C. Thoracic epidural anaesthesia and analgesia. *Continuing education in anaesthesia*. *Crit Care Pain*. 2004;4:16–9.
- Gil NS, Lee JH, Yoon SZ, et al. Comparison of thoracic epidural pressure in the sitting and lateral decubitus positions. *Anesthesiology*. 2008;109:67–71.
- Dalsasso M, Grandis M, Innocente E, et al. A survey of 1000 consecutive epidural catheter placements performed by inexperienced anesthesia trainees. *Minerva Anesthesiol*. 2009;75:13–9.
- Ingrande J, Brodsky JB, Lemmens HJ. Regional anesthesia and obesity. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2009;22:683–6.
- Renck H. Neurological complications of central nerve blocks. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1995;39:859–68.