



## Kombinovana spinalno-epiduralna analgezija – nekad i sad

### Combined spinal-epidural analgesia – then and now

Dušica M. Stamenković\*, Zoran V. Slavković†, Veselin V. Gerić‡, Nikola Filipović†, Maja Šurbatović†, Vitomir I. Ranković§

Medicinski fakultet, Univerzitet Washington, \*Klinika za anesteziologiju, St Louis, Missouri, SAD; Vojnomedicinska akademija, †Klinika za anesteziologiju i intenzivnu terapiju, Beograd, Srbija; KBC Bežanijska kosa, ‡Anesteziologija, Beograd, Srbija; Klinički centar Srbije, §Institut za bolesti digestivnog sistema, Beograd, Srbija

#### Ključne reči:

anestezija, epiduralna; anestezija, spinalna; metodi; analgezija.

#### Key words:

anesthesia, epidural; anesthesia, spinal; methods; analgesia.

#### Uvod

Kombinovana spinalno-epiduralna analgezija (KSEA) omogućava upotrebu jednostruke subarahnoidne i kontinuirane epiduralne primene lekova čime se smanjuju njihovi pojedinačni nedostaci, a potenciraju njihove prednosti<sup>1</sup>. Danas se KSEA najčešće koristi za anesteziju u oblasti ortopedske, urološke i ginekološke hirurgije. Tehnika izvođenja KSEA može biti „igla kroz iglu“ i „igla pored katetera“, u jednom ili dva intervertebralna prostora.

Jedna od mogućih kombinacija KSEA je, svakako, sa opštom anestezijom. Eldor<sup>2</sup> je slikovito definisao kombinovanu spinalno-epiduralno-opštu anesteziju (*combined spinal-epidural-general anesthesia* – CSEGA): minimalne doze za maksimalnu dobit. Opšta anestezija obezbeđuje u ovoj kombinaciji hipnozu i kontrolisanu ventilaciju.

Potencijal i mogućnosti KSEA su prilagodljivi. Cilj našeg rada bio je da prikazemo razvoj tehnike, opreme i novine u konceptu KSEA. Zbog prednosti koje pruža u pogledu intraoperativne i postoperativne terapije bola, kao i hemodinamske stabilnosti, čak i kod najtežih bolesnika kada je primena spinalne ili epiduralne analgezije zasebno rizična, želeli smo da širu hiruršku javnost upoznamo sa KSEA.

#### Istorijat

Začetnik KSEA je italijanski hirurg Soresi<sup>3</sup>, koji je 1937. godine primenio lekove istovremeno u subarahnoidalni i epiduralni prostor i postavio temelje novoj metodi u terapiji bola, KSEA. Proceduru je izveo jednom iglom u jednom intervertebralnom prostoru ubrizgavajući lokalni

anestetik najpre u epiduralni prostor, a zatim potiskivanjem igle perforisana je *dura mater* i lokalizovan subarahnoidalni prostor<sup>4</sup>. Studija je uključivala 200 bolesnika. Analgezija je trajala od 24 do 48 sati. Međutim, kako nije plasiran epiduralni kateter, u početku nisu ni mogle biti sagledane prednosti ove metode<sup>3-5</sup>.

Četiri decenije kasnije, Curelaru<sup>6</sup> je prvi objavio članak o primeni ove tehnike 1979. godine. Studija je obuhvatila 150 bolesnika kod kojih je primenjena KSEA u dva interspinalna prostora. Prvo je plasiran epiduralni kateter kroz Tuohy iglu i data test doza lokalnog anestetika, a zatim, dva interspinalna prostora niže, vršena je spinalna punkcija i subarahnoidno primenjivan lokalni anestetik. Autori su zaključili da ova metoda obezbeđuje odličnu analgeziju, da se može primenjivati u dužem vremenskom periodu nakon operacije, da pokriva zadovoljavajući broj dermatoma, snižava incidenciju toksičnog efekta lokalnih anestetika i smanjuje incidenciju postoperativnih respiratornih komplikacija<sup>6</sup>. Sam prikaz nije izazvao značajnu reakciju u anesteziološkim krugovima do objavljivanja rada Brownridgea i sar.

Brownridge je iste godine predložio KSEA za primenu u porodiljstvu, kod izvođenja carskog reza, kao i Carrie<sup>7</sup>. Coates<sup>8</sup> i Mumtaz i sar.<sup>9</sup> u istom časopisu su 1982. godine objavili inovaciju ove tehnike konstrukcijom sistema „igla kroz iglu“ za anesteziju kod hirurških zahvata na donjim ekstremitetima. Oni su prvo ubrizgavali lokalni anestetik u epiduralni prostor Tuohy iglom 16 G, a nakon toga su spinalnom iglom oko 1 cm dužom od epiduralne igle izvodili subarahnoidalnu blokadu. Nakon izvlačenja spinalne igle plasirali su epiduralni kateter.

Poseban set za izvođenje KSEA u porodiljstvu potiče od Carria i O'Sallivana iz 1984. godine. U porodiljstvu je

zvanično ova tehnika primenjena prvi put 1989. godine u bolnici „Queen Charlotte“ u Londonu<sup>5</sup>. Nickells i Dennison su 1984. modifikovali KSEA za izvođenje u jednom inter-spinalnom prostoru.

U našoj zemlji ovu metodu prvi je primenio prim. dr sci med Sava Zorić 1997. godine za vaskularni hirurški zahvat, a 1998. godine KSEA ušla je u rutinsku primenu u KBC „Bežanijska kosa“. Kombinacija opšte anestezije i KSEA obezbeđuje anesteziju i postoperativnu analgeziju u toku hirurških zahvata u gornjem i donjem abdomenu<sup>10</sup>.

### Primenjena anatomija neophodna za razumevanje kombinovane spinalno-epiduralne analgezije

Plasiranjem katetera u epiduralni prostor omogućena je kontinuirana primena analgetika. Spinalni blok nastaje jednostrukim ubrizgavanjem lokalnog anestetika u subarahnoidni prostor. Specifičnost KSEA je korišćenje igle za KSEA kojom se vrši punkcija *dure mater* spinalnom iglom i plasira kateter u epiduralni prostor.

Epiduralni prostor je potencijalni prostor između *ligamentum flavum* i *durae mater*. Prilikom punkcije epiduralnog prostora prolazi se kroz sledeće strukture: koža, subkutano tkivo, *lig. supraspinosum*, *lig. interspinosum* i *lig. flavum*. Udaljenost kože i *lig. flavum* su vrlo značajni kada je u pitanju izvođenje KSEA jer diktiraju dužinu protruzije spinalne igle izvan igle za KSEA<sup>11</sup>.

### Oprema za izvođenje kombinovane spinalno-epiduralne analgezije

Od konstrukcije prvog seta za KSEA (1982. godine) do danas teži se stvaranju boljeg i tehnički kvalitetnijeg seta. Primenom elektronskog mikroskopa moguće je pratiti oštećenja igala za KSEA i epiduralnih katetera. Prvi komercijalni set za izvođenje KSEA pojavio se 1986. godine. Interesantno je da je od tada konstruisano puno različitih setova, ali je i danas najpopularniji set koji je predložio Coates 1982. godine, tj. set za izvođenje KSEA u jednom intervertebralnom prostoru<sup>12</sup>. Svi setovi koriste Tuohy epiduralnu iglu. Spinalna igla je uglavnom prema tipu *pencil point*, a samo neki setovi sadrže Quincke spinalnu iglu.

#### Back-eye dodatak

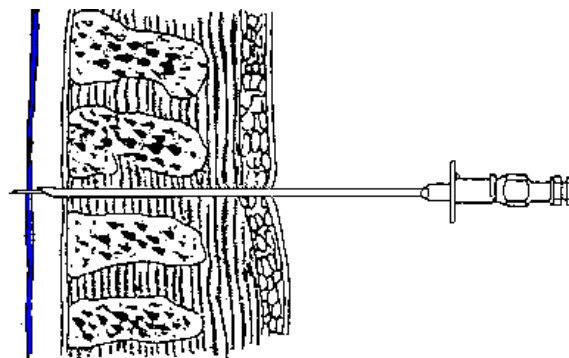
Otvor na zadnjoj strani Tuohy igle u predelu krivine vrha igle (*back-eye*), omogućava prolazak spinalne igle bez savijanja i frikcije. *Back-eye* sprečava prolazak epiduralnog katetera u subarahnoidni prostor odnosno udaljava kateter od mesta punkcije *dure* što smanjuje incidenciju penetracije *dure* epiduralnim kateterom<sup>12</sup>.

#### Tehnika „igla pored katetera“

Van Zudert je predložio tehniku KSEA kod koje se u isti interspinalni prostor prvo plasira epiduralni kateter, a zatim se pored njega vrši spinalna punkcija<sup>4</sup>. Prednost ovakvog izvođenja KSEA je prvo davanje test doze lokalnog anestetika kroz epiduralni kateter čime se potvrđuje pravilan položaj epiduralnog katetera.

### „Dvolumenska igla“

Prvi model igle za KSEA je podrazumevao Tuohy iglu kroz koju je prolazila spinalna igla prethodno malo savijenog vrha kako bi se olakšao njen prolaz kroz vrh epiduralne igle. Predložili su ga gotovo istovremeno Coates<sup>8</sup> i Mumtaz i sar.<sup>9</sup>. Na slici 1 se vidi da je vrh spinalne igle u subarahnoidnom prostoru, dok se vrh epiduralne igle vidi u epiduralnom prostoru.



Sl. 1 – Prikaz „dvolumenske igle“

Eldor i Olshwang su 1988. godine prikazali novi model igle za KSEA koji omogućava prolaz spinalne igle duž spoljašnjeg zida epiduralne igle, sa tim što je Coombs nekoliko meseci pre njih ovaj model zvanično patentirao pa se u literaturi nalazi kao „Coombs“ igla<sup>13</sup>. Već 1992. godine Eldor usavršava ovaj sistem omogućavajući prolazak spinalne igle pored epiduralnog katetera konstrukcijom igle sa dva kanala. Prednost ovog seta je plasiranje epiduralnog katetera i provera njegovog položaja (davanje „test doze“) pre izvođenja spinalne punkcije. Nedostaci ove igle za KSEA su mogućnost savijanja, lomljenja, frikcije spinalne igle i odvajanja metalnih delića<sup>12</sup>.

#### „Locking“ sistem

Novije igle za KSEA obezbeđuju fiksiranje spinalne igle za epiduralnu iglu nakon prolaska kroz duru. Olakšan je prolazak spinalne igle kroz duru i uočavanje likvora.

#### Karakteristike spinalne igle

Spinalna igla je malog lumena jer kroz isti lumen igle za KSEA prolazi i epiduralni kateter. Najčešće korišćene spinalne igle za izvođenje KSEA tehnikom „igla kroz iglu“ su od 25 G i 26 G<sup>14</sup>. Mali lumen spinalne igle smanjuje učestalost postpunkcione spinalne glavobolje, ali povećava rizik neuspešnosti bloka. Minimalna protruzija spinalne igle izvan vrha Tuohy igle je 10 mm, a maksimalna 15 mm<sup>15</sup>. Najnoviji radovi pokazuju da su obe vrste spinalne igle, *pencil point* i *Quincke*, podjednako sigurne<sup>16</sup>.

### Način izvođenja kombinovane spinalno-epiduralne analgezije

#### Dva intervertebralna prostora

Izvođenje KSEA u dva intervertebralna prostora podrazumeva stavljanje epiduralnog katetera u jedan prostor, suba-

rahmoidnu punkciju i aplikaciju jedan do dva intervertebralna prostora kaudalnije. Postoji više razloga zbog kojih se pojedini autori zalažu za primenu ove metode: jednostavnost, visoki stepen uspešnosti, skraćeno vreme izvođenja KSEA (ukoliko se epiduralni kateter plasira ranije preostaje samo subarahnoidna primena), ne postoji mogućnost oštećenja epiduralnog katetera, smanjena je učestalost infekcije zbog veće udaljenosti mesta punkcije kože<sup>17-19</sup>. Jednostavnije rečeno, ova tehnika je sigurna, jeftina i fleksibilna. Test doza se daje kroz epiduralni kateter pre davanja farmakoloških agenasa kroz spinalnu iglu. Ahn i sar.<sup>20</sup> su pokazali značajno nižu učestalost pojave parestezije kod tehnike dva segmenta (31,6% : 56,9%,  $p = 0,011$ ).

#### *Modifikacije kombinovane spinalno-epiduralne analgezije*

Nakon rutinskog izvođenja KSEA krenulo se sa daljim modifikacijama u plasiranju katetera u subarahnoidni prostor. Zbog opasnosti od zamene katetera i primene veće doze lokalnog anestetika kroz kateter u subarahnoidnom prostoru, ova tehnika nije dugo ostala u upotrebi.

#### **Specifičnosti kombinovane spinalno-epiduralne analgezije**

Metoda KSEA sumira pozitivne karakteristike dva centralna bloka, subarahnoidnog i epiduralnog. Spinalna anestezija omogućava brz i siguran nastanak segmentne anestezije i minimalni rizik od toksičnog efekta, a uz epiduralni kateter širi se veličina senzornog bloka i produžava trajanje analgezije u postoperativnom periodu<sup>4, 21</sup>. Primenom KSEA smanjuje se doza lekova u odnosu na epiduralnu analgeziju, a u odnosu na spinalnu analgeziju smanjuje se incidencija motorne blokade, obezbeđuje adekvatna senzorna blokada i gotovo optimalna analgezija<sup>22</sup>. U zavisnosti od vrste hirurškog zahvata, KSEA se može koristiti samostalno ili u kombinaciji sa opštom anestezijom (tabela 1).

Kombinacija malih doza lokalnih anestetika i opioida datih subarahnoidno omogućava brz nastanak analgezije, a epiduralna primena lokalnih anestetika produžava trajanje analgezije i povećava broj zahvaćenih segmenata<sup>23</sup>. U poređenju sa epiduralnom analgezijom nastanak analgezije kod KSEA je brži (5 min : 20 min)<sup>24</sup>. Smanjena doza lokalnih anestetika i opioida obezbeđuje efikasnu analgeziju uz minimalan motorni blok što omogućava ekstubaciju neposredno po završetku velikih hirurških zahvata i ranu mobilizaciju bolesnika u postoperativnom periodu<sup>25, 26</sup>. Dodatna prednost KSEA, prema nekim studijama, je najbolji „preemptivni“ efekat koji smanjuje potrebu za postoperativnom primenom opioidnih analgetika, a time i incidenciju mučnine i povraćanja<sup>27</sup>.

Nastanak analgezije kod primene KSEA vezan je za anatomske karakteristike centralnog nervnog sistema i farmakološke karakteristike lokalnih anestetika i opioida. Lokalni anestetik ubrizgan u subarahnoidni prostor dolazi u direktan kontakt sa spinalnim nervima i kičmenom moždinom što objašnjava relativno brz nastanak blokade. Da bi ostvario svoj efekat, epiduralno primenjen lokalni anestetik, mora da prođe do kičmene moždine što je najčešće vezano za difuziju kroz duralne rukave oko spinalnih nerava<sup>28</sup>. Za pojavu lokalnog anestetika u likvoru nakon primene u epiduralnom prostoru neophodno je 10 do 30 minuta<sup>29</sup>.

Postoji nekoliko hipoteza koje objašnjavaju brzo povećanje broja zahvaćenih dermatoma nakon epiduralne primene lokalnog anestetika u okviru metode KSEA. Smatra se da prolazak lokalnog anestetika kroz otvor na duri (napravljen spinalnom iglom ili akcidentno Tuohy iglom) iz epiduralnog u subarahnoidni prostor može uticati na povećanje senzorne blokade<sup>28, 30</sup>. Ubrizgavanje agensa u epiduralni prostor povećava pritisak u epiduralnom prostoru i tako potencira širenje lokalnog anestetika u pravcu gradijenta pritiska<sup>31</sup>. Studija Stienstra i sar.<sup>28</sup> potvrdila je značaj volumena i doze epiduralno primenjenog lokalnog anestetika, koja, ukoliko se koristi bupivakain, mora biti iznad 25 mg. Epiduralni kateter i volumen lokalnog anestetika pritiskaju duralnu vreću i sabijajući likvor obezbeđuju bolje širenje lokalnog anestetika<sup>29, 32</sup>.

**Tabela 1**

	<b>Karakteristike centralnih blokova</b>		
	Kombinovana spinalno-epiduralna analgezija	Spinalna analgezija	Epiduralna analgezija
Početak dejstva	3–5 min stalno	3–5 min	15–20 min
Trajanje dejstva	produženje	3–24 sata (lokalni anestetik i morfin)	stalno produženje
Analgezija	sigurna	sigurna	nesigurna
Doza lokalnog anestetika (epiduralno: bupivakain 0,25%, spinalno: bupivakain 0,5%)	srednja (20–30 ml)	mala (3–5 ml)	velika (30–40 ml)
Sigurnost metode	sigurna	sigurna	sigurna
Primena u hirurgiji	jednjaka želuca pankreasa jetre kolorektalna ortopedija* urologija* akušerska* vaskularna* porodiljstvo*	kolorektalna urologija* ortopedija* porodiljstvo* vaskularna*	jednjaka želuca pankreasa jetre kolorektalna ortopedija* urologija* akušerska* vaskularna* porodiljstvo*

\* moguća samostalna primena centralnog neuroaksijalnog bloka

Kontraindikacije za KSEA su iste kao za izvođenje neurokaksijalnih blokova. Mogu biti apsolutne i relativne. Apsolutne kontraindikacije obuhvataju sepsu, bakterijemiju, infekciju kože na mestu punkcije, tešku hipovolemiju, koagulopatije, terapiju antikoagulansima, povišen intrakranijalni pritisak, nepristajanje bolesnika na intervenciju. Relativne kontraindikacije obuhvataju perifernu neuropatiju, terapiju niskim dozama heparina, psihoze ili demenciju, terapiju aspirinom i drugim antiagregacionim lekovima, demijelinizacione bolesti centralnog nervnog sistema, kardiološka stanja (idiopatska hipertrofička subaortna stenoza, stenoza aorte), psihološku ili emocionalnu nestabilnost, nekooperativnog bolesnika i otpor hirurškog tima.

Komplikacije KSEA su uobičajne komplikacije neurokaksijalnih blokova i specifične za KSEA. Moguć je izostanak analgetskog efekta, kada bi u pitanju mogla biti neuspešna spinalna ili epiduralna komponenta KSEA. Ako dođe do dislokacije epiduralnog katetera (EDK) moguće je akcidentalno plasiranje EDK u subarahnoidni prostor, migracija EDK u subarahnoidni prostor ili subduralni blok. Neurološke komplikacije obuhvataju parestezije u toku plasiranja EDK, postpunkcionu spinalnu glavobolju, sindrom *cauda equine*. Takođe je moguće otežano plasiranje EDK i oštećenje spinalne igle EDK (oslobađanje metalnih parčića). Na kraju, moguće su i infektivne komplikacije (meningitis, spinalni absces).

Dok su prvih nekoliko decenija razvoja KSEA išle u smeru tehnološkog usavršavanja igle za KSEA, najnoviji trendovi su vezani za modifikovanje KSEA na različite načine, pre svega u cilju povećanja zadovoljstva bolesnika. Novine su vezane, svakako, i za primenu različitih preparata u subarahnoidni i epiduralni prostor, kao i za način njihove primene u vidu bolusa ili kontinuirane infuzije.

Primena KSEA i postoperativne epiduralne analgezije kontrolisane od strane bolesnika (PCEA) značajno je snizila viskozitet krvi, što može uticati na sniženje incidencije postoperativnih tromboembolijskih komplikacija<sup>33</sup>. Lattermann i sar.<sup>34</sup> su poredili efekte KSEA i opšte anestezije na modulaciju metaboličkog odgovora organizma u hirurgiji kuka. Pokazalo se da je primena KSEA sprečila pojavu hiperglikemije i inhibisala katabolizam proteina u postoperativnom periodu. Ovakav nalaz je vrlo značajan uzevši u obzir da je prelom kuka povezan sa visokim mortalitetom i produženom rehabilitacijom.

U oblasti porodiljstva, posvećuje se velika pažnja tzv. „šetajućem epiduralu“ (*walking epidurals*)<sup>35</sup>. Studije se danas, uglavnom, bave tzv. sekvencijalnom KSEA, koja podrazumeva davanje male doze lokalnog anestetika subarahnoidno, a zatim pažljivo titriranje lokalnog anestetika kroz epiduralni kateter do postizanja blokade zadovoljavajućeg broja dermatoma<sup>21</sup>. Brizzi i sar.<sup>36</sup> su pokazali da primena sekvencijalne KSEA snižava incidenciju motornog bloka, nekomforta i hipotenzije u odnosu na subarahnoidnu anesteziju. Sa druge strane, Bray i sar.<sup>37</sup> su poređenjem sekvencijalne i standardne KSEA utvrdili da nema značajne razlike u pogle-

du hemodinamskih parametara. Svakako da na hemodinamsku stabilnost utiču primenjeni preparati. Van de Velde i sar.<sup>38</sup> su pokazali da subarahnoidna primena male doze bupivakaina (6,5 mg u kombinaciji sa 2,5 µg sufentanila) obezbeđuje bolju hemodinamsku stabilnost i kvalitetniju analgeziju nego veće doze bupivakaina (9,5 mg) sa istom dozom sufentanila. U poslednje vreme se potencira primena KSEA kod preeklampsije<sup>39</sup>.

U vaskularnoj hirurgiji KSEA zauzima sve značajnije mesto sa sve češćim izvođenjem endolumenskog postavljanja stentova kod aneurizme abdominalne aorte, gde je hemodinamska stabilnost od krucijalnog značaja<sup>40</sup>. Proširena je i primena KSEA u urologiji na donorske nefrektomije koje se karakterišu značajnim postoperativnim bolom<sup>41</sup>. Ovo, svakako, doprinosi poboljšanju nege požrtvovanih članova porodice i doprinosi većem stepenu njihovog zadovoljstva.

Zhang i sar.<sup>42</sup> sprovedli su vrlo zanimljivu studiju u kojoj je korišćena muzika kao dodatak KSEA kod abdominalne histerektomije, koja spada u grupu operacija sa značajnim postoperativnim bolom. Bolesnicama, kod kojih je infuzija propofola (*target controlled infusion*) korišćena za sedaciju uz KSEA, muzika je primenjivana preko *compact disc playera*, a sedacija je merena *bispectral index* (BIS) metodom. Primena muzike je ubrzala postizanje odgovarajućeg stepena sedacije (12±12 min : 18±12 min,  $p < 0,01$ ), sniženja neophodne koncentracije propofola (1,6±0,3 µg/ml : 2,5±0,9 µg/ml,  $p < 0,0001$ ) i poboljšanja zadovoljstva bolesnica (9,6±0,6 : 8,1±1,0,  $p < 0,0001$ ).

Svakako da su noviji lokalni anestetici, levobupivakain i ropivakain, sve popularniji zbog njihove manje kardiotoksičnosti. Dodavanje opioida smanjuje dozu lokalnog anestetika primenjenog subarahnoidno ili epiduralno. U poslednje vreme, naročito u porodiljstvu, koristi se hiperbarični bupivakain (0,5%, 5 ml) sa dodatkom diamorfina (0,25 mg). Za epiduralnu komponentu sve je češći izbor levogirog enantiomera bupivakaina, levobupivakaina (0,5%, 5 ml)<sup>39</sup>. Kontinuirana epiduralna infuzija levobupivakaina 0,1% sa fentanilom 2 µg/ml (10 ml/h) je jedan od načina postoperativnog kontinuiteta KSEA<sup>43</sup>. Epiduralna analgezija kontrolisana od strane bolesnika (*Patient-controlled epidural analgesia* – PCEA) koristi se takode za održavanje epiduralne analgezije nakon inicijalne subarahnoidne analgezije; jedan od vidova je kombinacija ropivakaina 0,15% sa sufentanilom 0,75 µg/ml (2 ml/h)<sup>44</sup>.

## Zaključak

Kombinovana spinalna-epiduralna analgezija predstavlja metodu anestezije i analgezije koja zaslužuje veću pažnju javnosti na našim prostorima zbog njene finansijske prednosti i fleksibilnosti. Minimalna doza opioida koji se primenjuju u ovom vidu anestezije, omogućava neposrednu ekstubaciju nakon dugotrajnih i opsežnih hirurških zahvata i buđenje bolesnika bez bola.

## L I T E R A T U R A

1. *Stevens DS, Edwards WT.* Management of pain in intensive care settings. *Surg Clin North Am* 1999; 79(2): 371–86.
2. *Eldor J.* Combined spinal-epidural-general anesthesia. *Med Hypotheses* 1995; 45(1): 86–90.
3. *Sorensen AL.* Epidural anesthesia. *Anesth Analg* 1937; 16: 306–10.
4. *Brill S, Gurman GM, Fisher A.* A history of neuraxial administration of local analgesics and opioids. *Eur J Anaesthesiol* 2003; 20(9): 682–9.
5. *Cook TM.* Combined spinal-epidural techniques. *Anaesthesia* 2000; 55(1): 42–64.
6. *Curelaru I.* Long duration subarachnoid anaesthesia with continuous epidural block. *Prakt Anaesth* 1979; 14(1): 71–8.
7. *Carrie LE.* Epidural versus combined spinal epidural block for caesarean section. *Acta Anaesthesiol Scand* 1988; 32(7): 595–6.
8. *Coates MB.* Combined subarachnoid and epidural techniques. *Anaesthesia* 1982; 37(1): 89–90.
9. *Mumtaz MH, Daž M, Kuž M.* Combined subarachnoid and epidural techniques: Another single space technique for orthopaedic surgery [letter]. *Anaesthesia* 1982; 37: 90.
10. *Zorić S, Stamenković D, Stevanović S, Malenković V, Dikić SD, Randelović T, et al.* Combined spinal epidural and general anesthesia in abdominal surgery. *Med Arh* 2003; 57(4 Suppl 1): 21–8. (Serbian)
11. *Hoffmann VL, Vercauteren MP, Buczkowski PW, Vanspringel GL.* A new combined spinal-epidural apparatus: measurement of the distance to the epidural and subarachnoid spaces. *Anaesthesia* 1997; 52(4): 350–5.
12. *Joshi GP, McCarroll SM.* Evaluation of combined spinal-epidural anesthesia using two different techniques. *Reg Anesth* 1994; 19(3): 169–74.
13. *Eldor J.* Eldor needle for combined spinal-epidural anaesthesia. *Anaesthesia* 2002; 57(4): 417.
14. *Morris GN, Kinsella M, Thomas TA.* Pencil-point needles and combined spinal epidural block. Why needle through needle? *Anaesthesia* 1998; 53(11): 1132.
15. *Lesser P, Bembridge M, Lyons G, Macdonald R.* An evaluation of a 30-gauge needle for spinal anaesthesia for caesarean section. *Anaesthesia* 1990; 45(9): 767–8.
16. *Wahlen BM, David M, Stanek A.* Structural damage of epidural catheters during combined spinal epidural anaesthesia: A lightmicroscopical study. *Anaesthesist* 2006; 55(5): 547–9. (German)
17. *Eldor J.* Huber needle and Tuohy catheter. *Reg Anesth* 1995; 20(3): 252–3.
18. *Puolakkka R, Pitkanen MT, Rosenberg PH.* Comparison of technical and block characteristics of different combined spinal and epidural anesthesia techniques. *Reg Anesth Pain Med* 2001; 26(1): 17–23.
19. *Cook TM.* The separate needle is superior to the needle-through-needle technique for combined spinal epidural anaesthesia. *Anaesthesia* 2001; 56(12): 1211–2.
20. *Abn HJ, Choi DH, Kim CS.* Paraesthesia during the needle-through-needle and the double segment technique for combined spinal epidural anaesthesia. *Anaesthesia* 2006; 61(7): 634–8.
21. *Rawal N, Holmstrom B, Crowhurst JA, Van Zundert A.* The combined spinal-epidural technique. *Anesthesiol Clin North America* 2000; 18(2): 267–95.
22. *Rawal N, Van Zundert A, Holmstrom B, Crowhurst JA.* Combined spinal-epidural technique. *Reg Anesth* 1997; 22(5): 406–23.
23. *Camann W, Norris M, Rawal N, Crowhurst J, Vercauteren M, Holmstrom B.* Alleged problems with combined spinal and epidural anesthesia. *Reg Anesth Pain Med* 2000; 25(1): 104–6.
24. *Norman BJ, Plaata F.* Advantages of the combined spinal epidural (CSE) technique. *Anaesthesia* 1999; 54(4): 396.
25. *Urmei WF, Stanton J, Peterson M, Sharrock NE.* Combined spinal-epidural anesthesia for outpatient surgery. Dose-response characteristics of intrathecal isobaric lidocaine using a 27-gauge Whitacre spinal needle. *Anesthesiology* 1995; 83(3): 528–34.
26. *Urmei WF.* Combined spinal epidural anesthesia. *Tech Reg Anesth Pain Mgmt* 2000; 4: 13–8.
27. *Niinai H, Nakagawa I, Hamada H, Sakai A, Kimura M, Yasuji M.* Survey of combined spinal-epidural anesthesia in Japan – analysis of questionnaire from 148 hospitals. *Masui* 1999; 48(3): 295–300. (Japanese)
28. *Stienstra R, Dilrosun-Alhadi BZ, Daban A, van Kleef JW, Veering BT, Burm AG.* The epidural "top-up" in combined spinal-epidural anesthesia: the effect of volume versus dose. *Anesth Analg* 1999; 88(4): 810–4.
29. *Stienstra R, Daban A, Alhadi BZ, van Kleef JW, Burm AG.* Mechanism of action of an epidural top-up in combined spinal epidural anesthesia. *Anesth Analg* 1996; 83(2): 382–6.
30. *Vartis A, Collier CB, Gatt SP.* Potential intrathecal leakage of solutions injected into the epidural space following combined spinal epidural anaesthesia. *Anaesth Intensive Care* 1998; 26(3): 256–61.
31. *Shaw IC, Birks RJ.* A case of extensive block with the combined spinal-epidural technique during labour. *Anaesthesia* 2001; 56(4): 346–9.
32. *Blumgart CH, Ryall D, Dennison B, Thompson-Hill LM.* Mechanism of extension of spinal anaesthesia by extradural injection of local anaesthetic. *Br J Anaesth* 1992; 69(5): 457–60.
33. *Beilin B, Mayburd E, Yardeni IZ, Hendel D, Robinson D, Bessler H.* Blood rheology in PCA and PCEA after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2006; 21(2): 179–84.
34. *Lattermann R, Beloblavek G, Wittmann S, Fuchtmeyer B, Gruber M.* The anticatabolic effect of neuraxial blockade after hip surgery. *Anesth Analg* 2005; 101(4): 1202–8.
35. *Neruda B.* Development and current status of combined spinal epidural anaesthesia. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2005; 40(8): 459–68. (German)
36. *Brižič A, Greco F, Malvasi A, Valerio A, Martino V.* Comparison of sequential combined spinal-epidural anesthesia and spinal anesthesia for cesarean section. *Minerva Anestesiol* 2005; 71(11): 701–9. (English, Italian)
37. *Bray JK, Fernando R, Patel NP, Columb MO.* Suprasternal Doppler estimation of cardiac output: standard versus sequential combined spinal epidural anesthesia for cesarean delivery. *Anesth Analg* 2006; 103(4): 959–64.
38. *Van de Velde M, Van Schoubroeck D, Jani J, Teunckens A, Missant C, Deprest J.* Combined spinal-epidural anesthesia for cesarean delivery: dose-dependent effects of hyperbaric bupivacaine on maternal hemodynamics. *Anesth Analg* 2006; 103(1): 187–90.
39. *Ley DM.* Emergency Caesarean section: best practice. *Anaesthesia* 2006; 61(8): 786–91.
40. *Grabowska-Gavel A, Molski S, Porzycz K.* Effects of combined spinal-epidural anesthesia in patients undergoing abdominal aorta aneurysms stent-grafting. *Wiad Lek* 2006; 59(1–2): 110–2. (Polish)
41. *Torgay A, Donmez A, Varol G, Durmaz L, Arslan G, Haberal M.* Intra- and postoperative complications of donor nephrectomies. *Transplant Proc* 2005; 37(7): 2941–3.
42. *Zhang XW, Fan Y, Manyande A, Tian YK, Yin P.* Effects of music on target-controlled infusion of propofol requirements during combined spinal-epidural anaesthesia. *Anaesthesia* 2005; 60(10): 990–4.
43. *Lim Y, Sia AT, Ocampo C.* Automated regular boluses for epidural analgesia: a comparison with continuous infusion. *Int J Obstet Anesth* 2005; 14(4): 305–9.
44. *Missant C, Teunckens A, Vandermeersch E, Van de Velde M.* Patient-controlled epidural analgesia following combined spinal-epidural analgesia in labour: the effects of adding a continuous epidural infusion. *Anaesth Intensive Care* 2005; 33(4): 452–6.

Rad je primljen 21. XII 2006.