

7. Nielsen KC, Steele SM. Outcome after regional anaesthesia in the ambulatory setting – is it really worth it? *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2002;16:145-57.
8. Konrad C, Schupfer 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.
9. Orebaugh SL, Williams BA, Kentor ML. Ultrasound guidance with nerve stimulation reduces the time necessary for resident peripheral nerve blockade. *Reg Anesth Pain Med* 2007;32:448-52.
10. Mariano ER. Making it work: setting up a regional anesthesia program that provides value. *Anesthesiology Clin* 2008;26:681-92.

Lovende resultater ved ultralydvejledt anlæggelse af nerveblokade hos børn

Michèle Reeslev Lefort, Steen Henneberg, Anders Bastholm Bille, Volker Classen & Arash Afshari

RESUME

Perifere nerveblokeer spiller en stadig voksende rolle ved pædiatrisk anæstesi, da der er flere fordele sammenlignet med de vanlige smerteregimer. Brugen af ultralyd (UL) til anlæggelse af nerveblokeer reducerer de nødvendige volumina af lokal-anæstetika, afkorter anslagstiden og øger succesraten. Endvidere kan brugen af UL muligvis reducere komplikationsraten. Vi beskriver klassisk og UL-vejledt teknik til anlæggelse af perifer nerveblokade ved abdominal- og trunkalkirurgi samt fordele og ulemper ved brug af UL.

Nerveblokeer udgør en stadig voksende del af pædiatrisk anæstesi og anvendes til såvel intra- som postoperative smerter [1]. Sammenlignet med vanlige smerteregimer er fordelene talrige og tæller blandt andet: lavere perioperativt stressrespons, tidlig ekstubation efter abdominale eller torakale indgreb, bedre analgesi med reduceret forbrug af opioider og uden deres sløvende og respirationsdæmpende virkning, kortere indlæggelsestid på intensivafsnit og færre gastrointestinale bivirkninger [1, 2].

Pædiatrisk regionalanæstesi rummer særlige udfordringer. Patientgrundlaget rækker fra neonatale til »små voksne«, og de aldersrelaterede forskelle i højde og drøjde er store. Der er desuden stor variation i de anatomiske afstande både fra hudoverfladen til de relevante nerver og til de nærliggende vulnerable strukturer, ligesom de anatomiske pejlemærker kan være vanskelige at identificere, efterhånden som kroppen vokser [1, 3]. De kortere anatomiske afstande medfører desuden bedre visualisering med ultralyd (UL) [4].

Anvendelse af UL ved regionalanæstesi synes at have en række fordele, der ikke specifikt er relateret til børn: f.eks. reduceret volumen af anvendt lokal-anæstetika (LA) og dermed mindre risiko for toksiske

reaktioner, kortere anslagstider og højere succesrater [5-8].

UL er allerede et væsentligt instrument ved pædiatrisk regionalanæstesi, men er for langt de fleste former for nerveblokeer endnu ikke guldstandard. Indtil for nylig har der ikke været stor fokus på pædiatriske studier inden for emnet, og gældende praksis har derfor oftest bygget på ekstrapolering fra voksenstudier. I det følgende gives en oversigt over klassisk og UL-vejledt teknik ved anlæggelse af de hyppigst brugte perifere nerveblokeer ved abdomen- og truncuskirurgi hos børn samt en kort skitsering af fordele og ulemper ved brug af UL ved disse blokeer.

METODE

Til vores narrative oversigtsartikel er der fundet relevante artikler via søgning på PubMed, MEDLINE, Google Scholar og Cochrane Library samt ved gennemlæsning af referencer. Der er udelukkende fundet engelsksprogede artikler baseret på humanstudier vha. følgende søgeord: *children OR paediatric OR pediatric, regional, peripheral, anaesthesia OR anesthesia, analgesia* og de inkluderede blokeer. Konklusioner og anbefalinger i nærværende oversigtsartikel bygger på en kvalitativ analyse af nyere litteratur



FAKTABOKS

Perifere nerveblokeer har flere fordele end vanlige smerteregimer ved behandling af børn.

Brug af ultralyd synes at reducere volumen af lokal-anæstetika og øge succesraten ved anlæggelse af perifere nerveblokeer.

Der savnes fortsat studier om anvendelse af ultralyd ved anlæggelse af de fleste nerveblokeer hos børn.

OVERSIGTSARTIKEL

Anæstesi- og Operationsafsnit 4013,
Juliane Marie Centret,
Rigshospitalet

(søgning siden 1985). Vi har inkluderet 22 studier i vores gennemgang af diverse blokader.

RESULTATER

Transversus abdominis-blokade

Denne blokade virker på de nedre torakale og den øverste lumbale spinalnerve(r) [9] og kan med fordel bruges til analgesi af abdominalvæggen efter nedre abdominal og gynækologisk kirurgi (Tabel 1).

Nerverne forløber segmentelt med ribbenene (nn. intercostales) eller subkostalt (nn. thoracolumbalis, n. iliohypogastricus og n. ilioinguinalis) og træder ind i den neurovaskulære fascie mellem mm. obliquus internus og transversus abdominis (TAP) ca. ved den forreste aksillærline [10]. Herefter forgrener nerverne sig i et plexus for at innervere abdominalmuskulaturen.

I den klassiske tilgang til TAP-blokaden bruges trigonum lumbale (*petit*) som anatomisk landemærke. Denne findes mellem den øvre kant af crista iliaca og de laterale afgrænsninger af mm. latissimus dorsi og obliquus externus [9, 11, 12]. Indstiksstedet er retvinklet på huden i trigonum lumbale i midtaksillærline. Injektionsstedet identificeres ved to »klik«, der angiver penetration af hhv. mm. obliquus externus og internus. LA injiceres således blindt i det neuromuskulære plan mellem mm. obliquus internus og transversus abdominis.

Der er beskrevet flere UL-vejledte teknikker til anlæggelse af TAP-blokade. Særligt anbefales en placering af UL-proben lige lateralt for umbilicus til identifikation af m. rectus abdominis [11]. UL-pro-

ben avanceres herfra lateralt mod midtaksillærline under samtidig identificering af rectusskeden og overgangen til de tre muskellag, der udgør abdominalvæggen. Oftest ses peritoneum også tydeligt. Hermed lokaliseres også det relevante neuromuskulære plan visualiseret som et hyperekkogent plan (selve nerverne kan som regel ikke identificeres). Nålen positioneres for *in-plane*-indstik og avanceres, indtil spidsen ses beliggende mellem de nederste to muskellag, m. obliquus internus og m. transversus abdominis. LA deponeres her, hvilket på UL visualiseres ved at de to fascier skubbes fra hinanden.

Ved en anden teknik anbefales indstik ca. 2 cm over crista iliaca øverste punkt, hvorefter nålen dirigeres kranielt med en lille vinkel i forhold til huden. Herfra avanceres nålen UL-vejledt til den korrekte placering mellem mm. obliquus internus og transversus abdominis. Igen injiceres LA under direkte UL-visualisering af, at fascien »deler sig« [9].

Der er beskrevet punktur af intraabdominale organer hos voksne sekundært til anlæggelse af TAP-blokade [12], og risikoen for lignende komplikationer hos børn er måske større, da afstanden til peritoneum (som på UL kan visualiseres lige under m. transversus abdominis) naturligt er kortere. Brugen af UL kan måske reducere risikoen for komplikationer og lette anlæggelsen af blokaden. Desuden kan trigonum lumbale ofte være svær at identificere hos børn, hvilket vanskeliggør den klassiske anlæggelse [9].

Ilioinguinalis/iliohypogastricus-blokade

Denne blokade giver analgesi i ingvinalregionen og bruges derfor ved operationer for ingvinalhernier, varikocel og retentio testes [1, 9] (Tabel 1).

Ved den klassiske anlæggelse af blokaden findes indstiksstedet retvinklet på huden 1 cm medalt for og 1 cm inferiort for spina iliaca anterior superior (SIAS) [1]. Det er ved denne teknik vigtigt at anvende en forholdsvis stump nål for bedre at kunne registrere »klikket«, når fascien penetreres. Nålen avanceres indtil dette »klik« føles, hvorefter LA injiceres. Et alternativt indstikssted er området mellem den laterale en tredjedel og de mediale to tredjedele på en imaginær linje mellem SIAS og umbilicus [13]. Nålen avanceres igen, indtil et fascie-»klik« føles, hvorefter LA deponeres.

Ved UL-vejledt ilioinguinalis/iliohypogastricus (II/IH)-blokade placeres UL-proben umiddelbart medalt for SIAS [5]. Her findes nerverne beliggende mellem mm. obliquus internus og transversus abdominis med indstikssted ca. 1 cm kaudalt for proben, hvorfra nålen avanceres, til nålspidsen kan visualiseres i umiddelbar nærhed af nerven (Figur 1). Herfra

TABEL 1

Anvendelsesområde for de enkelte blokader.

	TAP	Ilioinguinalis/ Iliohypogastricus	Rectus- skede	Paraver- tebral	Inter- Penis kostal
Abdominalkirurgi	X				
Gynækologiske indgreb ^a	X				
Ingvinalhernier		X		X	
Varikocel		X			
Retentio testis		X		X	
Umbilikalhernier, pylorotomier og anden midtlinjeabdominalkirurgi			X		
Thoraxkirurgi				X	X
Appendektomi ^b	X			X	
Kolecystektomi ^c	X			X	X
Urologiske indgreb	X			X	
Penisoperationer		X			X
Costafrakturer					X

TAP = transversus abdominis-blok. a) Gynækologiske indgreb, der ikke kræver midtlinjeincision over umbilicuspiveau; b) Åben kirurgi; c) Laparoskopisk og åben kirurgi.

injiceres LA, og spredningen af denne kan ses på UL. En alternativ placering af UL-proben er umiddelbart over SIAS vinklet mod umbilicus med *in-line*-indstik og derfra avancering af nålen, til denne visualiseres korrekt placeret i forhold til nerven [9].

Ved undersøgelser af neonatale kadavere har man påvist stor anatomisk variation med hensyn til placeringen af II/IH-nerverne, hvilket vanskeliggør den klassiske anlæggelse af denne blokade [14]. Således fandt man i en nyere undersøgelse, at LA kun blev administreret anatomisk korrekt i 14% af de tilfælde, hvor den klassiske metode (uden UL) blev brugt [15]. Desuden er der oftere behov for supplerende med peroperativ fentanyl (26% vs. 4% af tilfældene) og postoperativ paracetamol (40% vs. 6% af tilfældene) ved en klassisk anlagt blokade [5]. Afstanden mellem de omtalte nerver og peritoneum er i gennemsnit 3,3 mm og kan være helt ned til 1,0 mm [5]. Punktur af peritoneum som komplikation i forbindelse med anlæggelse af II/IH-blokade er beskrevet [13]. Der er god evidens for, at brugen af UL ved anlæggelsen af II/IH-blokade øger succesraten og nedsætter behovet for yderligere analgetika både per- og postoperativt [5]. Endvidere menes brugen af UL at reducere risikoen for accidental punktur af peritoneum hos børn [5].

Rectusskedeblokade

Denne blokade anlægges bilateralt og giver effektiv analgesi ved abdominale midtlinjeincisioner. Den bruges ved operationer for umbilikalhernier, pyloromyotomier og andre mindre operationer [1] (Tabel 1). Målet er blokering af 9.-11. interkostalnerve, hvilket kan opnås ved to teknikker. Den ene teknik udføres ved en kombination af en subkutan vifteformet injektion af en fjerdedel af mængden af LA suppleret med et depot af LA – også en fjerdedel af den totale mængde – der lægges anterior for rectusmuskulaturen inden for rectusskeden, identificeret ved et enkelt fascie-»klik« [16]. En alternativ teknik foreskriver, at den samlede mængde LA deponeres dybt i et potentielt mellemrum mellem rectusmusklen og den posteriore del af rectusskeden [17]. Ved denne teknik baseres den korrekte placering af nålen på taktile fornemmelser af kradsen med nålespidsen mod den posteriore del af rectusskeden. LA vil fra denne placering kunne brede sig både kranielt og kaudalt og dække fra processus xipoidus til symfyse med en enkelt injektion.

Ved UL-vejledt anlæggelse af denne blokade findes punkturstedet ud fra, hvor det bedste billede af den posteriore del af rectusskeden kan opnås [18]. Herefter føres nålen frem, indtil nålespidsen ses beliggende i rectusskeden bagved rectusmusklen. Efter aspiration injiceres LA under samtidig UL-visualise-

FIGUR 1



Illioingvinalblok hos et et halvt-årigt barn.

- 1 = nålen;
- 2 = subcutis;
- 3 = m. obliquus externus;
- 4 = m. obliquus internus;
- 5 = m. transversus abdominis;
- 6 = peritoneum;
- 7 = spina iliaca.

ring, således at korrekt placering af nålespidsen og spredning af LA hele tiden kan verificeres. Alternativt findes indstiksstedet ved placering af UL-proben langs den laterale kant af rectusmusklen lige under umbilicusniveau [9].

Brugen af UL til rectusskedeblokade gør det muligt at opnå en god blokade med lavere doser af LA [18]. Faktorer som højde, vægt og kropsoverflade synes at være dårligt korreleret til dybdeplaceringen af den posteriore del af rectusskeden [18]. Dette vanskeliggør en estimering af indstiksdybden før anlæggelse af blokaden. Da afstanden til peritoneum er meget kort, må det antages, at brugen af UL nedsætter risikoen for peritonealpunktur, intraperitonealinjektion og potentiel læsion af indre organer eller mesenterielle kar [18].

Paravertebral blokade

Ved paravertebral blokade forstås blokering af spinalnerver, når de passerer ud gennem det paravertebrale rum. Det paravertebrale rum findes mellem caput og collum costae på to på hinanden følgende ribben, anteriort afgrænset af pleura parietale, posterior af ligamentum costotransversarium superior og lateralt af membranus intercostalis posterior. Det paravertebrale rum strækker sig fra Th1 til overkanten af L2. Injektion af LA her giver analgesi af den spinalnerve, der passerer i det pågældende segment, og de nærliggende segmenter pga. LA-spredning og er derfor særlig velegnet ved unilaterale indgreb. Blokaden har vist sig at være effektiv til postoperativ analgesi ved torakotomi, kolecystektomi, urologiske indgreb, operationer for ingvinalhernie og appendektomi [19, 20-24] (Tabel 1).

Denne blokade anlægges med barnet i sideleje. Processus spinosus på det niveau, der skal blokeres, identificeres, og indstiksstedet findes direkte lateralt

herfor i en distance, der svarer til den mellem to processus spinosi [19]. Stikretningen er vinkelret på huden, hvorved der skabes kontakt til den underliggende processus transversus. Herefter foretages *walk-off* i kaudal retning, til man opnår *loss of resistance* ved punktering af ligamentum costotransversarium. Efter således at have opnået adgang til det paravertebrale rum kan blokaden gives enten som enkeltbolus eller ved anlæggelse af et kateter og kontinuerlig dosering af LA. Et evt. kateter bør ikke avanceres mere end 2-3 cm pga. risikoen for displacering til et interkostalrum.

Der findes ingen kliniske forsøg, hvor man beskriver UL-vejledt anlæggelse af paravertebral blokade hos børn. I to nyligt publicerede artikler beskrives næsten samstemmende UL-teknikker til anlæggelse af denne blokade hos voksne [25, 26]. Patienten lejres enten siddende eller liggende med den relevante side opad, og segmentet for anlæggelsen vælges ud fra operationen og hvilket område, der ønskes blokeret. UL-proben placeres transversalt, så først processus spinosus og herefter processus transversus af vertebra og costa identificeres. Proben flyttes, således at processus transversus ses midt i billedet, og så probens længdeakse følger costas hældning. Herefter forskubbes UL-proben kranielt ca. 5 mm, indtil en placering mellem to processus transversus og visualisering af pleura parietale samt mm. intercostalis externus og internus opnås. Indstikket gøres *in-line*-lateralt mod medialt ca. 40 mm fra midtlinjen. Herfra fremføres nålen under penetrering af mm. intercostalis externus og internus, til nålespidsen ses beliggende lige posterior for pleura parietale i det område, hvor m. intercostalis intimus mangler. Bolus af LA injiceres her efterfulgt af kateteret, som føres 2-3 cm længere ind end nålespidsen.

Kendte komplikationer i forbindelse med den paravertebrale blokade er hypotension, vaskulær punktur, pleurapunktur og pneumothorax [19]. Brugen af UL kan potentielt nedsætte risikoen for og incidensen af komplikationer. Der mangler fortsat klinisk randomiserede forsøg, specielt hos den pædiatriske population.

Interkostal blokade

Interkostal blokade er en blokering af den ventrale gren af den sensoriske nerve, der løber under hver enkelt costa. Det kan indgå i analgesi efter torakotomi, costafrakture, øvre abdominale indgreb og drænanlæggelse [19] (Tabel 1). Ved klassisk anlæggelse af blokaden [19] lejres barnet i sideleje, og indstikstedet findes lateralt for den paraspinale muskulatur næsten på den posteriore aksillinje. Selve indstikket placeres ca. 1 cm kaudalt for costa med stikretning kranielt, hvorved der skabes kontakt med

selve costa. Herefter laver man *walk-off* på den underste kant af costa, indtil den interkostale muskulatur penetreres. Under hyppig aspiration pga. den nære beliggenhed af de interkostale kar injiceres LA. For at sikre en ordentlig udbredelse af blokaden, bør to segmenter over og under selve det område, der ønskes dækket, også blokeres.

Ved brug af UL lokaliseres de relevante costae, og indstikstedet findes langs den øvre kant af den underliggende costa 1-2 cm posterior for midtaksillærinjen [27, 28]. Visualisering af pleura ved denne fremgangsmåde er let.

Pneumothorax, vaskulær punktur, epidural eller spinal spredning af LA er alle kendte komplikationer i forbindelse med den interkostale blokade [19, 29]. Brugen af UL ved anlæggelse af interkostal blokade kan potentielt nedsætte frekvensen af komplikationer og lette den anatomiske lokalisering af landemærker hos patienter, hvor manuel palpation er vanskeliggjort af ømhed og smerter i regionen som f.eks. ved costafrakture [27]. På nuværende tidspunkt er der pga. begrænset erfaring ikke evidens for at anbefale brug af UL til denne blokade [27, 28, 30].

DISKUSSION

Som nævnt indebærer pædiatrisk regionalanæstesi ofte særlige udfordringer grundet patienternes anatomiske forhold med tæt beliggende vulnerable strukturer og et patientgrundlag med stor anatomisk variation fra neonatal til teenager. Det medfører, at brugen af UL rummer et stort potentiale for at lette anlæggelsen af perifere nerveblokader og mindske risikoen for komplikationer.

Til trods for at UL ved regional anæstesi fortsat vinder indpas, er der kun enkelte nerveblokader, hvor fordele og ulemper ved brug af UL hos børn er tilstrækkeligt belyst. Der er god evidens for, at UL bør bruges rutinemæssigt til II/IH-blokade, da det nedsætter yderligere analgetikaforbrug og øger succesraten. Ved TAP- og rectusskedeblokade samt paravertebral og interkostal blokade skønnes UL-vejledt anlæggelse at medføre færre komplikationer end traditionel teknik, men den eksisterende evidens er primært baseret på studier med voksne. For de fleste blokader er der således udviklet brugbare UL-vejledte teknikker, men der mangler endnu veldefinerede studier med pædiatriske patienter, hvor man sammenligner klassisk blokadeanlæggelse og UL-vejledt blokadeanlæggelse med særligt fokus på tidsforbrug, succesrate og komplikationshyppighed.

Derudover ligger udfordringen i den kommende tid i grundig oplæring på afdelingerne i brugen af dels UL, dels de UL-vejledte teknikker. Succeskriterierne opnås primært ved hyppig træning både i bru-

gen af UL, tydning af UL-billeder og de specifikke teknikker ved de enkelte blokader. Dertil spiller udstyr og supervision en stor rolle.

Målsætningen for de næste år i pædiatrisk regionalanæstesi synes at være mere forskning på området og øget anæstesiologisk ekspertise i brugen af UL.

KORRESPONDANCE: Michèle Reeslev Lefort, Anæstesi- og Operationsafsnit 4013, Juliane Marie Centret, Rigshospitalet, 2100 København Ø.
E-mail: mlefort@gmail.com

ANTAGET: 24. november 2010

FØRST PÅ NETTET: 4. juli 2011

INTERESSEKONFLIKTER: ingen

LITTERATUR

1. Willschke H, Marhofer P, Machata A-M et al. Current trends in paediatric regional anaesthesia. *Anaesth* 2010;65(suppl 1):97-104.
2. Willschke H, Marhofer P, Bösenberg A et al. Epidural catheter placement in children: comparing a novel approach using ultrasound guidance and a standard loss of resistance technique. *Br J Anaesth* 2006;97:200-7.
3. Tsui BCH, Suresh S. Ultrasound imaging for regional anaesthesia in infants, children, and adolescents. *Anesth* 2010;112:719-28.
4. Marhofer P, Bösenberg A, Sitzwohl C et al. Pilot study of neuraxial imaging by ultrasound in infants and children. *Paediatr Anesth* 2005;15:671-6.
5. Willschke H, Marhofer P, Bösenberg A et al. Ultrasonography for ilioinguinal/iliohypogastric nerve blocks in children. *Br J Anaesth* 2005;95:226-30.
6. Marhofer P, Sitzwohl C, Greher M et al. Ultrasound guidance for infraclavicular brachial plexus in children. *Anaesthesia* 2004;59:642-6.
7. Oberdorfer U, Marhofer P, Bösenberg A et al. Ultrasonographic guidance for sciatic and femoral nerve blocks in children. *Br J Anaesth* 2007;98:797-801.
8. Koscielniak-Nielsen ZJ. Ultrasound-guided peripheral nerve blocks: what are the benefits? *Acta Anaesthesiol Scand* 2008;52:727-37.
9. Tsui BCH, Suresh S. Ultrasound imaging for regional anaesthesia in infants, children, and adolescents. *Anesth* 2010;112:473-92.
10. Rozen WM, Tran TM, Ashton MW et al. Refining the course of thoracolumbar nerves: a new understanding of the innervation of the anterior abdominal wall. *Clin Anat* 2008;21:225-33.
11. Suresh S, Chan VW. Ultrasound guided transversus abdominis plane block in infants, children and adolescents: a simple procedural guidance for their performance. *Paediatr Anesth* 2009;19:296-9.
12. Petersen PL, Mathiesen O, Torup H et al. The transversus abdominis plane block: a valuable option for postoperative analgesia? *Acta Anaesth Scand* 2010;54:529-35.
13. Ivani G, Mosetti V. Pediatric regional anaesthesia. *Minerva Anestesiol* 2009;75:577-83.
14. van Schoor AN, Boon JM, Bösenberg A et al. Anatomical considerations of the pediatric ilioinguinal/iliohypogastric nerve block. *Paediatr Anaesth* 2005;15:371-7.
15. Weintraud M, Marhofer P, Bösenberg A et al. Ilioinguinal/iliohypogastric blocks in children: where do we administer the local anesthetic without direct visualization? *Int Anesth Res Soc* 2008;106:89-93.
16. Courrges P, Poddevin F. Rectus sheath block in infants: what suitability? *Paediatr Anesth* 1998;8:181-2.
17. Ferguson S, Thomas V, Lewis I. The rectus sheath block in pediatric anaesthesia: new indications for an old technique? *Paediatr Anesth* 1996;6:463-6.
18. Willschke H, Bösenberg A, Marhofer P et al. Ultrasonography-guided rectus sheath block in paediatric anaesthesia – a new approach to an old technique. *Br J Anaesth* 2006;97:244-9.
19. Motoyama EK, Davis PJ. Smith's anaesthesia for infants and children. 7th ed. Philadelphia: Mosby Elsevier, 2006.
20. Lönnquist PA, Olsson GL. Paravertebral vs epidural block in children. *Acta Anaesthesiol* 1994;38:346-9.
21. Eng J, Sabanathan S. Continuous paravertebral block for post-thoracotomy analgesia in children. *J Pediatr Surg* 1992;26:556-7.
22. Berta E, Spanhel J, Smakal O et al. Single injection paravertebral block for renal surgery in children. *Paediatr Anesth* 2008;18:593-7.
23. Splinter WM, Thomson ME. Somatic paravertebral block decreases opioid requirements in children undergoing appendectomy. *Can J Anesth* 2010;57:206-10.
24. Naja Z, Raf M, El Rajab M et al. A comparison of nerve stimulator guided paravertebral block and ilio-inguinal nerve block for analgesia after inguinal herniorrhaphy in children. *Anaesthesia* 2006;61:1064-8.
25. Renes SH, Bruhn J, Gielen MJ et al. In-plane ultrasound-guided thoracic paravertebral block. *Reg Anesth Pain Med* 2010;35:212-6.
26. O'Riain SC, Donnell BO, Harmon DC et al. Thoracic paravertebral block using real-time ultrasound guidance. *Anesth Analg* 2010;110:248-51.
27. Vaghadia H, Jenkins LC. Use of a Doppler ultrasound stethoscope for intercostal nerve block. *J Can Anaesth* 1988;35:86-9.
28. Byas-Smith MG, Gulati A. Ultrasound-guided intercostal nerve cryoablation. *Anesth Analg* 2006;103:1033-5.
29. Markakis DA. Regional anaesthesia in pediatrics. *Anesthesiol Clin North America* 2000;18:355-81.
30. Nakagawa M, Hayashi M, Houki S et al. Ultrasound guided T2 intercostal nerve block: a comparison with stellate ganglion block under the blind technique and ultrasound guided technique. *Masui* 2010;59:604-9.

Forskellig betydning af p-værdien i eksplorerende og konfirmerende hypotesetestning

Oke Gerke¹, Poul Flemming Højilund-Carlsen¹ & Werner Vach²

Evidensbaseret medicin opfordrer lægerne til at tage kliniske beslutninger ud fra eksisterende viden, gældende retningslinjer og diverse referenceprogrammer. *State of the art* fremgår af nyligt offentliggjorte *peer review*'ede artikler og metaanalyser af disse. Klinisk videnskab kan karakteriseres ved fire forskellige faser i lighed med dem, som kendes fra lægemiddelindustrien. Det er især en god ide at skelne imellem eksplorerende (fase II) og konfirmerende (fase III) studier. Konklusioner, der er draget på baggrund af konfirmerende studier, har en helt anden vægt end konklusioner, der stammer fra eksplorerende undersøgelser. Ikke desto mindre er en p-værdi under 5%

grænsen blevet et mantra for den kliniske videnskab: Det ultimative mål er at opnå (statistisk) signifikans uden skelen til den enkelte undersøgelses nærmere karakter. I denne artikel diskuteres betydningen og anvendelsen af statistisk hypotesetestning og i særdeleshed fortolkningen af p-værdien i et forsøg på at kaste lys på konceptuelle forskelle imellem eksplorerende og konfirmerende hypotesetestning, som har hver deres formål.

DET VIDENSKABELIGE SPØRGSMÅL

Sædvanligvis omfatter sund videnskab en kronologisk række af begivenheder: 1) formulering af et viden-

STATUSARTIKEL

1) Nuklearmedicinsk Afdeling, Odense Universitetshospital, og
2) Institut für Medizinische Biometrie und Medizinische Informatik, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Tyskland