

Периферни нервни блокови у педијатријској анестезији

Дејан Новаковић¹, Ивана Будић¹, Душица Симић², Нина Ћорђевић¹,
Анђелка Славковић¹, Драгољуб Живановић¹

¹Клиника за дечју хирургију и ортопедију, Клинички центар, Ниш, Србија;

²Универзитетска дечја клиника, Београд, Србија

КРАТАК САДРЖАЈ

Увод Деца која се подвргавају хируршком лечењу могу имати велике користи од регионалних анестезиолошких техника, било да се оне примењују као једини анестезиолошки протокол или, као што је уобичајено у педијатријској пракси, у комбинацији с општом анестезијом. Примена периферних нервних блокова (ПНБ) у педијатријској анестезији је ефикасан начин да се умање нежељена дејства и компликације удружене са централним спроводним блоковима. Упркос многим предностима, које укључују лако извођење и ефикасност, периферни нервни блокови се још не користе довољно.

Циљ рада Истраживање приказује основне принципе извођења ПНБ код деце и пружа податке у вези са заступљеношћу ове технике у различитим узрастима групама.

Методе рада Подаци о 1.650 хируршких поступака проспективно су прикупљени од 1. марта 2007. до 1. марта 2008. године. Врста ПНБ, уколико је он изведен, и узраст болесника посебно су забележени. Испитаници су према узрасту сврстани у четири групе: 0-3 године, 4-7 година, 8-12 година и 13-18 година.

Резултати Током посматраног периода ПНБ су као једина техника или у комбинацији с општом анестезијом примењени код 7,45% болесника. Илиоингвинални, односно илиохипогастрични нервни блок и дорзални блок пениса су били најчешћи (70% свих ПНБ) и углавном примењени код деце узраста од четири године до седам година ($p < 0,05$). Код старије деце ПНБ екстремитета су били чешћи од осталих врста блокова. ПНБ су углавном извођени код деце претходно уведене у општу анестезију (85% блокова), при чему перинеурални приступ захтева употребу сигурних техника, да би се избегло оштећење нерава.

Закључак Уочене разлике у примени ПНБ повезане су с узрастом болесника и корелирају с уобичајеном патологијом и техничким могућностима извођења ПНБ.

Кључне речи: периферни нерв; блок; дете

УВОД

Регионалне анестезиолошке технике које се примењују код деце која се подвргавају хируршком лечењу постале су изузетно популарне током последње деценије. Значајан напредак регионалне анестезије резултат је бољег разумевања фармакологије, увођења опреме прилагођене деци, предвиђања и избегавања потенцијалних компликација, што је заједно довело до развијања нових техника извођења блокова.

Посебно интересовање за развој регионалне анестезије везано је за ширу примену периферних нервних блокова (ПНБ), било у виду самосталне технике, или у комбинацији с општом анестезијом. ПНБ се самостално користе у хитним ситуацијама, када се жели избећи примена опште анестезије код детета с пуним желуцем [1], када родитељ, односно старатељ детета не даје пристанак за примену опште анестезије, када се сумња на могућност настанка малигне хипертермије, као и на претходна обољења (нпр. ендокрина обољења или тежак облик астме). Код деце старијег узраста могуће је извести ПНБ у дубокој седацији. Код комбинације ПНБ с општом анестезијом смањује се потреба за анестетикима и опијатима током операције [2, 3, 4] и постиже боља постоперациона аналгезија уз скраћење периода боравка детета у болници [5, 6]. Према резултатима студије Удружења педијатријских анестезиолога с француског говор-

ног подручја (*ADARPEF*) утврђено је да су ПНБ, у поређењу са централним спроводним блоковима, знатно сигурнији јер смањују могућност настанка тешких компликација, те стога централне блокове треба заменити периферним у свакој ситуацији када за то постоје одговарајуће индикације [7].

ЦИЉ РАДА

Циљ ове проспективне студије био је да се утврди учесталост примене ПНБ у свакодневној клиничкој пракси Клинике за дечју хирургију и ортопедију Клиничког центра у Нишу, као и одређене варијације према узрасту испитаника.

МЕТОДЕ РАДА

Студија је обухватила 1.650 деце која су од 1. марта 2007. до 1. марта 2008. године оперисана на Клиници за дечју хирургију и ортопедију Клиничког центра у Нишу. У зависности од хируршке индикације, општег стања, узраста, расположиве опреме и усвојених регионалних техника од стране анестезиолога, деца су или увођена у општу анестезију (при чему је код неких болесника аналгезија постигнута помоћу ПНБ), или је хируршка интервенција урађена применом ПНБ као самосталног вида анестезије код свесног или седираног детета.

Код једног детета ПНБ је био саставни део дијагностиковања и лечења болног синдрома. Дорзални блок пениса, илиоингвинални и илиохипогастрични блок су, као тзв. компартмент-блокови, изведени слепом техником према анатомским оријентирима. За извођење ових блокова коришћене су игле величине $0,5 \times 25 \text{ mm}$ (дорзални блок пениса), односно $0,5 \times 25 \text{ mm}$ и $0,7 \times 40 \text{ mm}$ (илиоингвинални и илиохипогастрични блок) уз примену бупивакаина од 0,25% и 0,5% у дози од 0,2 ml/kg, односно 0,1 ml/kg по страни (дорзални блок пениса, техника два пункциона места) и 0,3-0,4 ml/kg (илиоингвинални и илиохипогастрични блок). За извођење ПНБ екстремитета коришћени су нервни стимулатор *Stimuplex Dig* и игле *Stimuplex A* ($0,55 \times 25 \text{ mm}$, $0,7 \times 50 \text{ mm}$ и $0,8 \times 100 \text{ mm}$). Од локалних анестетика употребљен је једнопостотни лидокаин с адреналином (1:200.000) и бупивакаин од 0,25%, с тим да укупна примењена доза није прешла максималну (лидокаин с епинефрином 7 mg/kg и бупивакаин 2,5 mg/kg). При том се имало у виду да истовремена примена највећих доза два локална анестетика није сигурна због додатног токсичног дејства, па су код комбинације два локална анестетика појединачне дозе смањене. Сматрало се да је ПНБ коректно изведен уколико је одговор мишића при стимулацији струјом мањом од 1 mA био адекватан.

Испитаници су према узрасту сврстани у четири групе: прву су чинила деца узраста до три године, другу деца узраста 4-7 година, трећу деца узраста 8-12 година, а четврту испитаници узраста 13-18 година.

Статистичка значајност разлика у примени ПНБ проверена је помоћу Пирсоновог (*Pearson*) χ^2 -теста, а резултати су приказани табеларно.

РЕЗУЛТАТИ

Током посматраног периода, од укупно 1.650 изведених анестезија, код 123 детета (7,45%) примењен је ПНБ као самостална техника или комбинована с оп-

штом анестезијом, што показује да је број општих анестезија (1.527; 92,55%) код којих се аналгезија постиже парентерално примењеним опиоидима у овом тренутку значајно чешћа ($p < 0,001$). Ако се посматрају само ПНБ, она је у комбинацији с општом анестезијом изведена код 105 испитаника (85,37%), као самостална метода код 11 деце (8,94%), а у комбинацији са седацијом код седам болесника (5,69%). Ове разлике у учесталости примене ПНБ с општом анестезијом у односу на остала два начина биле су статистички значајне ($p < 0,001$). Подаци из табеле 1 о примени ПНБ према типу блока показују да је дорзални блок пениса био статистички значајно чешћи у односу на све остале ПНБ, што је и доказано Пирсоновим χ^2 -тестом ($p < 0,001$). Када је реч о разликама у узрастним групама, код болесника узраста од четири године до 18 година примена ПНБ је била слична (Табела 1), док је ова метода статистички најређе коришћена код најмлађих испитаника (0-3 године). Примена ПНБ у тој групи деце била је статистички мања у односу на испитанике узраста 4-7 година ($p < 0,001$), као и у односу на остале две групе ($p < 0,05$).

Дорзални блок пениса је најчешће примењиван код болесника узраста 4-7 година, статистички чешће него код деце узраста до три године ($p < 0,05$) и испитаника узраста 13-18 година ($p < 0,001$). Илиоингвинални и илиохипогастрични блок су примењени код сличног броја болесника прве три узрастне групе, али је најчешћа ипак била код деце узраста 4-7 година, статистички значајно чешће у односу на групу испитаника узраста 13-18 година ($p < 0,05$). У најстаријој узрастној групи најчешће је примењен блок плексуса брахијалиса, при чему је забележена статистички значајна разлика у односу на децу узраста 0-7 година ($p < 0,05$). Блок феморалног нерва је примењен код седам испитаника узраста 14-17 година, што је статистички чешће у односу на појединачне примене у групама испитаника узраста 4-7 и 8-12 година ($p < 0,05$). Комбиновани лумбосакрални блок, комбинација блока исхијадичног и феморалног нерва, као и тројна комбинација лумбоса-

Табела 1. Расподела броја болесника према врсти периферног нервног блока (ПНБ) и узрасту испитаника
Table 1. Distribution of patients according to peripheral nerve block (PNB) type and children's age

Врста ПНБ Type of PNB	Узраст болесника (године) Age of patients (year)				Укупно Total
	0-3	4-7	8-12	13-18	
Дорзални блок пениса Penile block	13 (20.63%)	25 (39.68%)	18 (28.57%)	7 (11.11%)	63 (51.22%)
Илиоингвинални и илиохипогастрички блок Ilioinguinal and iliohypogastric block	6 (25.00%)	9 (37.50%)	8 (33.33%)	1 (4.17%)	24 (19.51%)
Блок плексуса брахијалиса Brachial plexus block	0	1 (5.56%)	6 (33.33%)	11 (61.11%)	18 (14.63%)
Комбиновани лумбосакрални блок Lumbar plexus block	0	0	0	2 (100.00%)	2 (1.63%)
Блок феморалног нерва Femoral nerve block	0	1 (11.11%)	1 (11.11%)	7 (77.78%)	9 (7.32%)
Блок исхијадичног и феморалног нерва Sciatic and femoral nerve block	0	0	0	2 (100.00%)	2 (1.63%)
Комбиновани лумбосакрални блок и блок исхијадичног и феморалног нерва Lumbar plexus, sciatic and femoral nerve block	0	0	0	5 (100.00%)	5 (4.07%)
Укупно Total	19 (15.45%)	36 (29.27%)	33 (26.83%)	35 (28.46%)	123 (100.00%)

кралног, блока исхијадичног и феморалног нерва примењени су код врло малог броја болесника, и то најстарије узрасне групе. Резултати су приказани у табели 1.

ДИСКУСИЈА

Непријатно болно искуство доживљено у детињству може изазвати краткорочне и дугорочне негативне секвеле, при чему неодговарајуће третиран бол може изазвати бихејвиоралне и биолошке последице. Због тога област терапије бола код деце доживљава експанзију током последњих деценија, што се посебно односи на побољшање аналгезије после операције. Напредак у овој области највероватније је последица препознавања субоптималне контроле бола код деце и увођења нових техника којима су повећане могућности сузбијања бола код деце. Према резултатима ретроспективне студије Рошета (*Rochette*) и сарадника [8], настале обједињавањем проспективних података прикупљених током 17 година, утврђено је да се број ПНБ из године у годину полако повећавао и да сада ова метода, као део рутинске праксе, представља 37% свих регионалних анестезија које се примењују код деце млађе од четири године, односно 75% код деце старијег узраста. Када је реч о расподели, 30% чине блокови нервних плексуса, а 70% компартмент и блокови појединачних нерава. Такође, последњих година се развија концепт балансиране аналгезије, којом се комбинацијом техника примењених у терапији бола постиже оптимална аналгезија уз смањење нежељених ефеката [9].

Последњих десетак година ПНБ се рутински примењују у многим хируршким педијатријским установама. Досадашње студије нису забележиле ниједну компликацију у вези са ПНБ, тако да се овај вид анестезије, односно аналгезије све чешће користи у дечјем узрасту [7]. Међутим, као и све инвазивне технике, тако и ПНБ могу бити удружени с могућим компликацијама, па их треба изводити после пажљиве процене међусобног односа ризика и користи за свако дете појединачно [10]. ПНБ који се изводе код одраслих особа могу се применити и код деце, али искључиво од стране анестезиолога који располажу одговарајућом опремом, знањем и искуством. Већина ПНБ се изводи у општој анестезији, што су показали и резултати нашег истраживања. Када се изводе код будућег или седираниог детета, неопходно је болеснику објаснити планиране поступке и обезбедити одговарајући простор за извођење блокова, чиме се смањују анксиозност и стрес.

Пре и током извођења било којег ПНБ неопходно је добити адекватне анамнестичке податке, с тим да посебну пажњу треба обратити на постојање алергија, податке о претходним анестезијама, актуелној терапији, тежини детета, како би се израчунала највећа доза локалног анестетика, и обавити клинички преглед детета, током којег треба испитати сва поља на којима се планирају пункциона места. Затим треба изабрати најпогоднији блок у зависности од хируршког поља и других потенцијално болних периоперационих

манипулација, као, на пример, примена турникеа (*tourniquet*) или узимање графта.

После детаљног упознавања родитеља, односно старатеља детета с потенцијалним предностима, нежељеним ефектима, компликацијама и планом за постизање аналгезије у случају неуспеха примењеног блока, обавезно треба тражити писани пристајанак за извођење планираног анестезиолошког поступка. По добијању сагласности родитеља или старатеља детета, обезбеђују се мониторинг и реанимациона опрема, укључујући двадесетопостотни интралипид.

Пре извођења блока поставља се интравенска канила, уз обавезно понашање према правилима асепсе и антисепсе. Приликом извођења блока, уколико се користи нервни стимулатор, интензитет струје најпре треба подесити на 2 mA, а фреквенцију на 2 Hz, па иглом напредовати према нерву очекујући адекватан мишићни одговор. По добијању одговора волтажу треба смањити на 0,5 mA, а уколико се добијају изузетно јаке контракције стимулацијом мањом од 0,4 mA, иглу треба лагано повући уназад због могућности да је врх игле постављен интранеурално. Стога многе студије не препоручују извођење ПНБ испод стимулационог прага од 0,5 mA [11, 12]. Код деце која су уведена у општу анестезију интранеурално убризгавање локалног анестетика се тешко региструје, тако да треба посматрати знаке као што су убрзање срчане фреквенције или неочекивано јак мишићни одговор при веома ниској волтажи од 0,2 mA. Да би се смањило бол при убризгавању, раствор локалног анестетика треба загрејати на собној температури, а сама примена треба да тече споро, с иницијалном и честом аспирацијом, да би се смањила могућност ненамерног интраваскуларног убризгавања. Ако се примењују дугоделујући локални анестетици, дужина дејства је ограничена на 6-12 сати, па треба планирати начин постизања аналгезије у каснијем периоду. Ако се планира једнодневно хируршко лечење, треба информисати родитеља, односно старатеља детета о могућем пролазном губитку сензибилитета и одређеној слабости мускулатуре.

Контраиндикације за извођење ПНБ у дечјем узрасту су: лезије (инфективне) на месту пласирања игле, поремећај хемостазе, анамнестички податак о алергији на локалне анестетике и изостанак сагласности родитеља.

Придржавајући се ових доктринарних ставова, последњих година се у Клиници за дечју хирургију и ортопедију Клиничког центра у Нишу запажа тренд повећане примене ПНБ. Од првог изведеног блока 2002. године број ПНБ се током последњих година дана повећао на 123. Заступљеност ПНБ са само 7,45% у укупном броју изведених анестезија делимично је и последица чињенице да нису све хируршке процедуре погодне за извођење регионалне анестезије (нпр. неурохирургија) и да још нисмо усвојили технике ПНБ које би пратиле одговарајућу хирургију (нпр. торакална). Највећи број ПНБ изведен је у комбинацији с општом анестезијом (85,37%), при чему је најчешће представљао део балансиране аналгезије. Током извођења ПНБ код детета претходно уведеног у општу анестезију посебно се обратила пажња на чињеницу да су знаци неод-

говарајућег постављања игле (интраваскуларно, субарахноидно) у знатној мери индиректни, на шта упозоравају и подаци из литературе [3, 9, 13]. Ек (Eck) и Рос (Ross) [2] истичу да је код деце ПНБ најбоље урадити пре увода у општу анестезију. Наша почетна искуства у примени ПНБ показују да је код свесне или умерено седиране деце млађег узраста понекад тешко извести ПНБ применом нервнoг стимулатора, углавном због страха детета од игле, као и непријатних парестезија које се јављају при препознавању нерва, што је у складу и са запажањем Девере (DeVera) и сарадника [14]. Такође, Денегри (DeNegri) и сарадници [15] закључују да је дуго прихваћено схватање да тзв. двострука анестезија представља двоструки ризик потпуно погрешно, зато што комбинација две технике смањује ризике типичне за њихову појединачну примену. Код деце, а посебно одојчади, треба водити рачуна о повећаној токсичности локалних анестетика која је последица бржег преузимања и мањег везивања за протеине [2]. Уочене разлике у расподели ПНБ према врсти бло-

ка и узрасту деце последица су специфичне патологије типичне за узраст, али и техничких могућности адекватног извођења одређених анестезиолошких техника. Запажање да различити ПНБ нису подједнако заступљени у свим узрастним групама у сагласности је с подацима из литературе [7].

ЗАКЉУЧАК

Запажа се све чешћа примена регионалних анестезиолошких техника, посебно ПНБ. Обележја примене ПНБ условљене су физиолошким специфичностима везаним за узраст болесника, хируршким индикацијама и техничким могућностима. Надамо се да ће наша почетна искуства бити увод у примену нових блокова коришћењем софистициранијих метода локализације периферних нерава, уз увођење континуиране постоперационе аналгезије пласирањем перинеуралних катетера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Marhofer P. Upper extremity peripheral blocks. *Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management*. 2007; 11:215-21.
2. Eck JB, Ross AK. Paediatric regional anaesthesia-what makes a difference? *Best Practice and Research Clinical Anesthesiology*. 2002; 16(2):159-74.
3. Berde C. Regional anesthesia in children: what have we learned? *Anesth Analg*. 1996; 83:879-900.
4. Mutty CE, Jensen EJ, Manka MA, Anders MJ, Bone LM. Femoral nerve block for diaphyseal and distal femoral fractures in the emergency department. *J Bone Joint Surg Am*. 2007; 89:2599-603.
5. Klein S, Evans H, Nielsen K, Tucker M, Warner D, Steele S. Peripheral nerve block techniques for ambulatory surgery. *Anesth Analg*. 2005; 101:1663-76.
6. Moores A, Fairgrieve R. Regional anaesthesia in paediatric practice. *Current Anaesthesia and Critical Care*. 2004; 15(4-5):284-93.
7. Giaufre E, Dalens B, Gombert A. Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children: a one-year prospective survey of the French-language Society of Pediatric Anesthesiologists. *Anesth Analg*. 1996; 83:904-12.
8. Rochette A, Dadure C, Raux O, Troncin R, Mailhe P, Capdevila X. A review of pediatric regional anesthesia practice during a 17-year period in a single institution. *Pediatric Anesthesia*. 2007; 17:874-80.
9. Tsui B. Equipment for regional anesthesia in children. *Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management*. 2007; 11:235-46.
10. Annadurai S, Roberts S. Peripheral and local anaesthetic techniques for paediatric surgery. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine*. 2007; 8(5):189-93.
11. Gurnaney H, Ganesh A, Cucchiaro G. The relationship between current for nerve stimulation and success of peripheral nerve blocks performed in pediatric patients under general anesthesia. *Anesth Analg*. 2007; 105(6):1605-9.
12. Ross AK, Eck JB, Tobias JD. Pediatric regional anesthesia: beyond the caudal. *Anesth Analg*. 2000; 91:16-26.
13. Simion C, Suresh S. Lower extremity peripheral nerve blocks in children. *Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management*. 2007; 11:222-8.
14. DeVera HV, Furukawa KT, Matson MD, Scavone JA, James MA. Regional techniques as an adjunct to general anesthesia for pediatric extremity and spine surgery. *J Pediatr Orthop*. 2006; 26(6):801-4.
15. DeNegri P, Ivani G, Tirri T, Favullo L, Nardelli A. New drugs, new techniques, new indications in pediatric regional anesthesia. *Minerva Anesthesiol*. 2002; 68:420-7.

Peripheral Nerve Blocks in Paediatric Anaesthesia

Dejan Novaković¹, Ivana Budić¹, Dušica Simić², Nina Djordjević¹, Andjelka Slavković¹, Dragoljub Živanović¹

¹Clinic for Paediatric Surgery and Orthopaedics, Clinical Centre, Niš, Serbia;

²University Children's Hospital, Belgrade, Serbia

SUMMARY

Introduction Most children undergoing surgery can benefit from regional anaesthetic techniques, either as the sole anaesthetic regimen or, as usual in paediatric practice, in combination with general anaesthesia. The use of peripheral nerve blocks (PNBs) in paediatric anaesthesia is an effective way to decrease the side-effects and complications associated with central blocks. In spite of their many advantages, including easy performance and efficacy, peripheral nerve blocks are still underused.

Objective This article discusses a general approach to PNBs in children and provides data concerning the practice of this regional technique in different age groups.

Methods Data from 1,650 procedures were prospectively collected during the period from March 1, 2007 to February 29, 2008. The type of PNB, if any, as well as the patient age were

noted. Our patients were divided into four groups: 0-3 years, 4-7 years, 8-12 years and 13-18 years.

Results During the investigated period, PNBs as a sole technique or in anaesthetized children were performed in 7.45% of cases. Iliioingunal/iliohypogastric nerve block and penile block were the most common (70% of all PNBs) distributed mainly among the children between 4-7 years of age ($p < 0.05$). In older children, extremity PNBs predominate in regard to other types of blocks. PNBs are most frequently performed under general anaesthesia (85%), so the perineural approach requires a safe technique to avoid nerve damage.

Conclusion The observed differences in PNB usage seem to be related to patient age and correlate with common pathology and also with technical availability of PNB performance.

Key words: peripheral nerve; block; child