

---

# Mikrochirurginė nugaros smegenų užpakalinio rago destruktija, gydant deaferentacinius skausmus po peties rezginio išrovimo

---

**R. Kvaščevičius\***

**I. Bračiulienė\*\***

**E. Jaržemskas\***

*\*Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Neurologijos ir neurochirurgijos klinikos*

*Neuroangiochirurgijos centras VGPUL Neurochirurgijos skyrius*

*\*\*VGPUL Neurologijos skyrius*

**Santrauka.** Deaferentacinių skausmų atsiradimo tyrinėjimai bei segmentinio sensorinio neurono hiperaktyvumo nustatymas sudarė prielaidą mikrochirurginiam šių skausmų gydymui. Sukurta hipotezė, kad deaferentacinių skausmų paleidžiamasis mechanizmas slypi nugaros smegenų užpakaliniame rago. Nashold pasiūlė ir 1975 m. pradėjo taikyti giluminių užpakalinio rago sluoksnių destruktiją (URSD), siekdamas suardyti „hiperaktyvius“ sensorinius neuronus. Deja, Lietuvos neurochirurgijoje šis metodas plačiau nebuvo taikomas, iki šiol atliktos pavienės URSD operacijos.

Straipsnyje aprašytas jaunas vaikinai, kuriam diagnozuotas peties rezginio išrovimas, lydimas stipraus konservatyviam gydymui nepasiduodančio skausmo. Pateikta liginio tyrimo metodika, elektroneuromiografijos ir magnetinio rezonanso duomenys, jų interpretacija. Aprašyta mūsų pasiūlyta URSD operacijos metodika, kuri iliustruota originaliomis nuotraukomis ir schemomis. Pateikiama trumpa visų 9 liginų, operuotų 1988–2003 metais „verdancio lašo“ destruktijos metodu, analizė. Manome, kad minėtas chirurginis metodas yra saugus ir nebrangus.

**Raktažodžiai:** peties rezginio išrovimas, deaferentaciniai skausmai, nugaros smegenų užpakalinių ragų sluoksnių destruktija.

Neurologijos seminarai 2004; 2(20): 59–63

---

## ĮVADAS

Peties rezginio avulsinio mechanizmo metu išraunamos jutiminės ir dažnai motorinės šaknelės iš nugaros smegenų. Po tokio sužalojimo bejausmėje ir nejudrioje rankoje dažnai atsiranda stiprus, lėtinis skausmas. Tai tipiškas centrinio skausmo pavyzdys, kurį liginiai nusako kaip „deginantį“, „karščio bangas“ su „elektrinių impulsų“ plitimu į paralyžiuotą ranką. Centrinis skausmas, nagrinėjant neurofiziologiniu požiūriu, yra deaferentacinio sindromo pavyzdys, kurio metu centrinės nervų sistemos sensorinė sistema yra izoliuota nuo periferinių impulsų. Atlikus deaferentacinių skausmų genezės tyrinėjimus, buvo nustatyta, kad, nutrūkus aferentinių impulsų plitimui iš pirmojo sensorinio neurono, atsiranda patologinė antrojo sensorinio neurono impulsacija, kuri sukelia skausmo pojūtį [1]. Patologinės impulsacijos atsiradimo mechanizmą grindžia kelios hipotezės – deaferentuoto neurono hiperaktyvumas, pasireiškiantis į epilepsinius panašiais iškrūviais [2], centrinio eferentinio slopinimo praradimas antrajam neuronui bei skausmo mediatorių kiekybiniai kitimai užpakaliniame nugaros smegenų rago [3].

Deaferentaciniams skausmams gydyti taikomi konservatyvaus gydymo metodai (medikamentai, perkutaninė

epidurinė nugaros smegenų elektrinė stimuliacija, fizinės medicinos priemonės bei fiziologiniai metodai) dažnai nėra pakankamai veiksmingi. Periferinių nervų perpjovimo metodikos, esant užsitęsusiame chroniniam skausmui, liko įdomios tik istoriniu aspektu. Deaferentacinių skausmų atsiradimo tyrinėjimai bei segmentinio sensorinio neurono hiperaktyvumo nustatymas [4] sudarė prielaidą mikrochirurginiam šių skausmų gydymui. Sukurta hipotezė, kad deaferentacinių skausmų paleidžiamasis mechanizmas slypi nugaros smegenų užpakaliniame rago [5]. Nuo 1975 m. pradėta taikyti giluminių užpakalinio rago sluoksnių destruktija (URSD) [6], siekiant suardyti „hiperaktyvius“ sensorinius neuronus. B. S. Nashold pasiūlyta operacijos metodika taikytina deaferentaciniam skausmui slopinti, o deaferentacinis fenomenas gali būti sąlygotas įvairiausių patologinių būklių: trauma, degeneracinės ligos, navikai, kraujagyslinės malformacijos ir infekcija.

Pagrindinės URSD indikacijos yra deaferentacinis skausmas, kurį sąlygoja peties ar kryžmens rezginio išrovimas-pertempimas, nugaros smegenų pažeidimas, lemiantis paraplegijos ar tetraplegijos atsiradimą, traumatinė ar spontaninė siringomielija. Periferinių nervų pažeidimų atvejais (traumatinė amputacija, elektros sužalojimai, *herpes zoster*, naviko kompresijos sukeltas skausmas, postrizotominis sindromas, refleksinė simpatinė distrofija) URSD operacija yra kur kas mažiau veiksminga. *N. caudalis* URSD gana sėkmingai taikoma esant įvairiems veido skausmams, net ir „atipiniams“ (klasteriniai, chroninė migrena) [7].

Lietuvoje giluminių užpakalinio rago sluoksnių destruktijos (URSD) metodas nėra populiarus, o liginiai,

---

### Adresas:

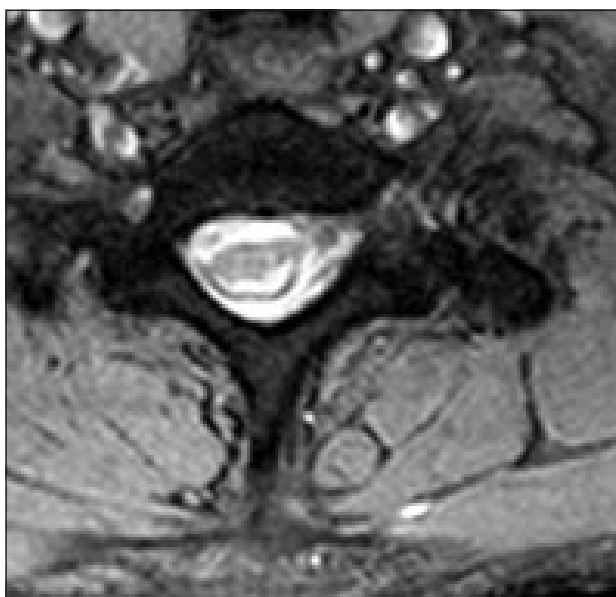
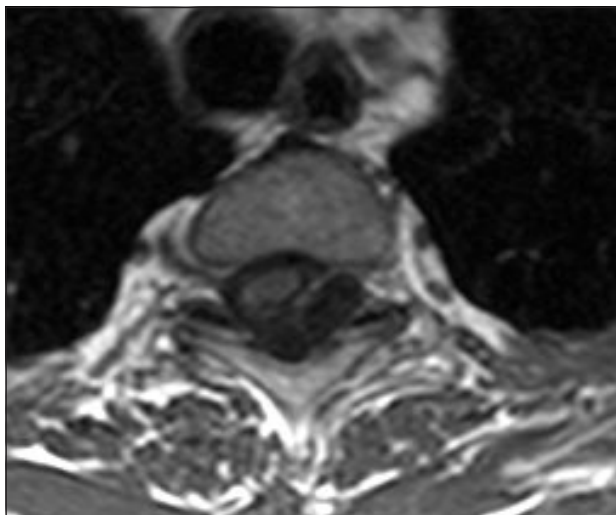
R. Kvaščevičius

Vilniaus greitosios pagalbos universitetinės ligininės

Neurochirurgijos skyrius

Šiltamųjų g. 29, LT-2043 Vilnius

Tel. (8-5) 2362 114



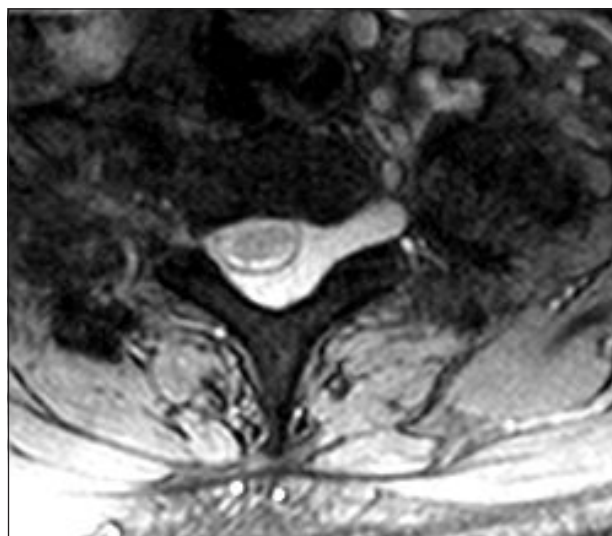
1–2 pav. Stuburo kaklinės dalies MRT (T1, T2W1)

Aksialiniuose pjūviuose matomos stuburo kanale, šalia pakitusių nugaros smegenų, pseudomeningocelės (likvoro ertmės), kuriose normalios šaknelių struktūros nesimato.

kenčiantys nuo stiprių neuropatinių skausmų, neretai gydomi tik mažiau veiksmingais konservatyviais gydymo metodais. Mikrochirurginės bipoliarinės nugaros smegenų užpakalinio rago destrukcijos pritaikymas iliustruojamas klinikiniu atveju – straipsnyje aprašome pacientą, kuriam buvo atlikta URSD operacija dėl peties rezginio avulsijos atsiradusių skausmų. Taip pat trumpai apžvelgiame kitų aštuonių tokia pat metodika tirtų ir gydytų pacientų rezultatus. Visi šie pacientai buvo operuoti to paties autoriaus (E. Jaržemskas) 1988–2003 metais. Mūsų duomenimis, daugiau tokių intervencijų Lietuvoje nėra atlikta.

#### KLINIKINIS ATVEJIS

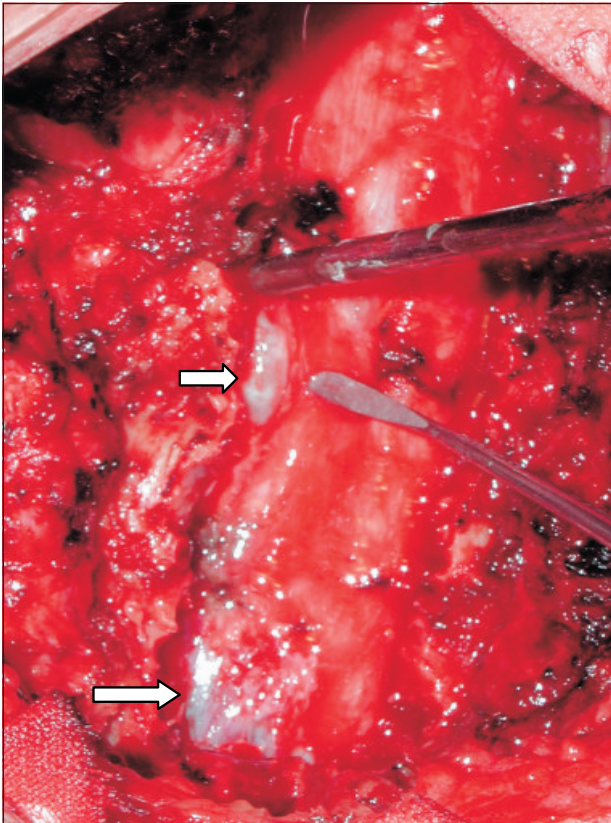
28 metų vyras (G. K.) 2003 m. pabaigoje kreipėsi dėl kairės rankos nejautos, nevaldymo ir labai intensyvių, „deginančių, šaudančių“ tos rankos skausmų, kurie tęsiasi visą



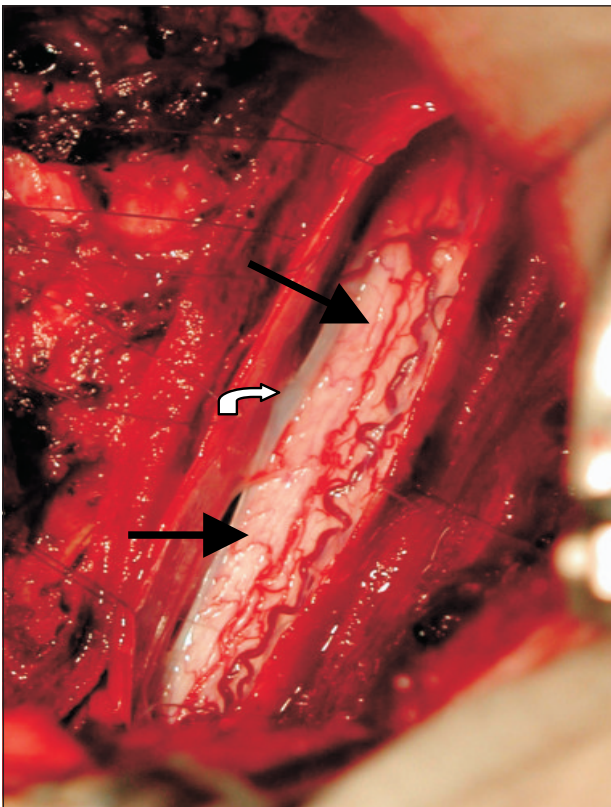
3–4 pav. Stuburo kaklinės dalies MRT (T2W1)

C<sub>4</sub>Th<sub>1</sub> slankstelių lygyje matomos daugybinės dangalų ertmės, likvoro intensyvumo, esančios ties šaknelių atsidalijimo vietomis ir lateralinėse stuburo kanalo „kišenėse“ bei intervertebralinėse angose.

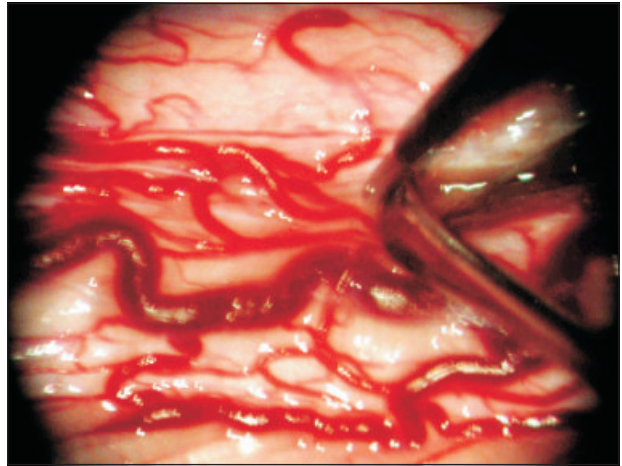
parą. Pacientas prieš 3 metus nukentėjo per autoavariją, buvo gydomas stacionare, kur konstatuoti daugybiniai sužalojimai: šonkaulių lūžimai, kairiojo plaučio kontuzija, hemotoraksas, kairiojo inksto ir galvos smegenų kontuzija, blužnies plyšimas. Ligonis skubiai operuotas, kiek vėliau konstatuotas kairiojo peties sąnario išnirimas ir kairiojo petinio rezginio pakenkimas. Nuo to laiko kairės rankos nejudina ir nejaučia. Dėl intensyvių kairės rankos skausmų gydytas konservatyviai, efekto negauta.



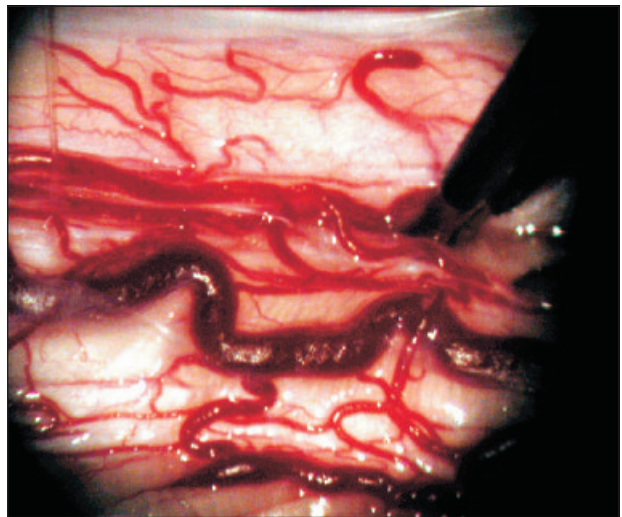
5 pav. Operacijos metu matomos trauminės pseudomeningo-  
celės (baltos rodyklės), pripildytos gelsvo likvoro, sudarytos  
iš kelių netaisyklingų ertmių (fotografuota operacijos metu)



6 pav. Nugaros smegenų deformacija ir atrofija C<sub>5/6</sub> segmentų  
lygyje (juodos rodyklės), lydima lokalaus arachnoidito (balta  
lenkta rodyklė) (fotografuota operacijos metu)



7 pav. Užpakalinio rago projekcijoje, praskyrus randinių audi-  
nį ir kraujagysles, atliekama mielotomija, kurios gylis apie  
2–3 mm (fotografuota operacijos metu)



8 pav. Bipoliariniu pincetu „verdančiame laše“ atliekama už-  
pakalinio rago destrukcija; tikslas – pirmų penkių Rexed  
sluoksnių suardymas (fotografuota operacijos metu)

Objektyviai nustatyta: sąmoningas, orientuotas, kon-  
taktiškas, astenizuotas, kairės rankos plegija, nunykę ran-  
kos, pečių juostos, viršutinės krūtinės dalies raumenys, at-  
rofiški sprando raumenys ir paravertebraliniai raumenys iš  
kairės iki Th<sub>1</sub>, peties sąnario kontraktūra. Ligonis nurodė  
anesteziją visoje kairėje rankoje iki dilbio, išlikę minimalūs  
paviršiniai jutimai žasto užpakaliniame paviršiuje. Kairėje  
rankoje sausgyslinių ir pataloginių refleksų nėra. Kojose  
jėga gera, jutimai normalūs, sausgysliniai refleksai simet-  
riški. Kaklo judesiai laisvi, neskausmingi, lokalaus skaus-  
mingumo kakle nenurodo, galvą laiko kiek palenkęs į kairę.

Kairiojo peties rentgenografija – žastikaulio galvutės  
osteoporozė, kortikalinis sluosknis išretėjęs, kairiojo rakti-  
kaulio akromialinio galo deformacija po buvusio lūžio.

Atlikta subokcipitalinė punkcija, intratekaliai suleista  
10 ml „Omnipaque“ – stuburo kanalas tolygiai užpildytas  
kontrastu, aiškių trauminių kietojo dangalo defektų nesimatė.

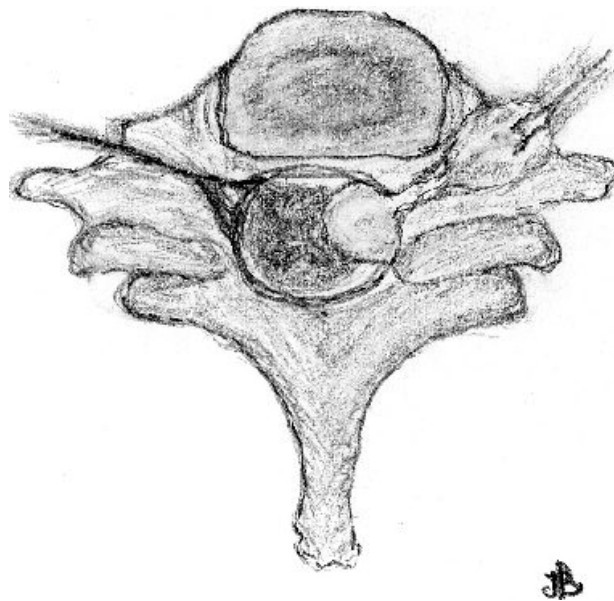
Siekiant diferencijuoti trauminį šaknelių nutraukimo  
sindromą nuo peties rezginio pažeidimo, atliktas elektro-  
neuromiografijos (ENMG) tyrimas. Sensorinių nervų

elektroencefalografija: tirti kairės bei dešinės pusės *n. ulnaris*, *n. medianus*, *n. radialis* bei *n. cutaneus antebrachii lateralis et medialis*. Kairėje pusėje negauta visų tirtų sensorinių nervų atsakų, dešinėje – gauti normalūs visų tirtų sensorinių nervų atsakai. Motorinių nervų elektroencefalografija: tirti kairės rankos *n. suprascapularis* (registruojant M atsaką nuo *m. supraspinatus* ir *m. infraspinatus*), *n. medianus*, *n. ulnaris*, *n. radialis* ir *n. axillaris*. Negauta visų tirtų nervų motorinių atsakų. Paraspinalinių raumenų miografija: atlikta kairės pusės C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub> segmentuose, *m. rhomboideus*, *m. supraspinatus*, *m. abductor pollicis*, *m. triceps brachii* ir *m. biceps brachii*. Aktyvios denervacijos paraspinaliniuose raumenyse negauta. Visuose kituose tirtuose raumenyse gauti aktyvios denervacijos požymiai. *M. biceps brachii sin.* miografijos metu stebėtas kolateralinės reinervacijos fenomenas – „kvėpuojanti ranka“ (*breathing hand*) [8]. Atliekant *m. biceps brachii* miografiją, raumenyje stebėti kvėpavimo judesius atkartojantys motorinių vienetų veikimo potencialai. Manoma, kad šio fenomeno kilmė – *m. biceps brachii* raumenyje vykstanti kolateralinė reinervacija iš pažeidimo pusės tarpšonkaulinių nervų. Šaknelių nutraukimo sindromui būdingi trys pagrindiniai elektrofiziologiniai radiniai: nepakitę sensorinių nervų atsakai pažeistų segmentų zonoje bei negaunami somatosensoriniai sukeltieji potencialai nuo pažeistų šaknelę formuojančių nervų; neregistruojami pažeistos šaknelės zonos motorinių nervų atsakai; aktyvi raumenų denervacija šaknelės inervuojamuose raumenyse, denervaciniai pakitimai ypač ryškūs paraspinaliniuose raumenyse. Vertinant ENMG radinius, tirtuose nervuose ir raumenyse rasti pakitimai, kurie būdingi pilnam peties rezginio pažeidimui – neregistruoti veikimo potencialų atsakai visuose tirtuose sensoriniuose nervuose, kurie atspindi visų peties rezginio pluoštų pažeidimą, gauta aktyvi denervacija visų peties rezginio kamienų (viršutinio, vidurinio bei apatinio) inervuojamuose raumenyse, nerasta aktyvios denervacijos paraspinaliniuose kaklinių C<sub>5-6-7</sub> segmentų raumenyse, tačiau stebėti denervaciniai pakitimai *m. rhomboideus*, kuris atskyla nuo C<sub>5</sub> šaknelės, proksimaliau peties rezginio kamienų formavimosi vietas. Vertinant ENMG duomenis bei klinikinio neurologinio tyrimo radinius, konstatuotas kombinuotas peties rezginio bei kaklinių C<sub>5-8</sub> šaknelių pažeidimas.

Stuburo MRT – stuburo kanale, ties C<sub>4</sub>/Th<sub>1</sub> kairėje matomi cistiniai dariniai, panašūs į arachnoidines cistas ar likvoro divertikulus (1–4 pav.). C<sub>6/7</sub> kaklinių segmentų aukštyje nugaros smegenys deformuotos, šalia jų esančiuose cistiniuose dariniuose (pseudomeningocelėse) C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub>, C<sub>8</sub> šaknelių normalios struktūros nesimato, šaknelės tarsi išnykusios (1–2 pav.). Stebima švelni kaklo skoliozė į kairę.

Taikytos kelios Th<sub>2</sub> simpatinio gangliono blokados (pagal Labba) – efektas labai menkas.

Ligonis operuotas sėdimoje padėtyje. Atlikus C<sub>4-7</sub> laminektomiją, konstatuotos didelės dangalų pseudomeningocelės (5 pav.), atvėrus kietąjį dangalą matomi nugaros smegenų atrofijos požymiai kairėje C<sub>5/7</sub> segmentų lygyje, nesimato C<sub>5-8</sub> sensorinių šaknelių, lokalus arachnoiditas (6 pav.). Scheminis šaknelių išrovimo vaizdas pateiktas



9 pav. Schemiškas vaizdas: piešinyje pavaizduota dėl traumos susiformavusi dangalų pseudomeningocelė, deformuojanti pakitusias nugaros smegenis; iš nugaros smegenų išrauta, atrofiška kaklinė šaknelė pavaizduota intervertebralinės angos srityje esančioje cistoje

9 pav. Atlikta mikrochirurginė bipoliarinė užpakalinių nugaros smegenų ragų sluoksnių (*dorsal root entry zone*) termodestrukcija C<sub>5-8</sub> segmentuose, taikant mūsų modifikuotą metodiką (7–8 pav.), kuri detalai aprašyta straipsnio aptarime. Pooperaciniu periodu papildomo neurologinio deficito ir kitų komplikacijų nebuvo, 11 parą po operacijos ligonis išvyko namo. Išrašant rankos skausmai buvo ryškiai sumažėję, daugiau diskomforto tipo, ligonio savijauta normali, naktimis išsimiega gerai.

## APTARIMAS

Deaferentaciniais skausmams gydyti 1975 metais B. S. Nashold [6] pasiūlė nugaros smegenų užpakalinių ragų destrukcijos metodą (angl. *DREZ – dorsal root entry zone operation*), kuris pasaulyje gana plačiai paplito ir šiuo metu yra atlikta per 500 tokių operacijų. Operacijos tikslas yra selektyvus pirmų penkių Rexed sluoksnių suardymas, taip sunaikinant antrąjį skausmo neuroną [7]. Esant veido skausmams, suardomas trišakio nervo sensorinis branduolys (*nucleus caudalis*) cervikomeduliarinėje dalyje. Žmogaus kaklinės dalies užpakalinių ragų plotis yra apie 1,5 mm, gylis – 2 mm. Nashold operacijų metu naudojo specialų mažą RF elektrodą, kuris ir sukeldavo neuronų termodestrukciją. Mums siūlomas diatermokoaguliacinis destrukcijos būdas atrodė brangus ir nepakankamai saugus bei tikslus, nes elektrodas įvedamas į nugaros smegenis 20 kampu nenaudojant stereotaksinio metodo. Todėl pasiūlėme savo (E. Jaržemskas) mikrochirurginį operacijos būdą. Jo esmė tokia.

Užpakalinio rago destrukcija buvo atliekama, kai potrakcinės kilmės peties rezginio pakenkimo sukelti rankos

skausmai konservatyviai buvo nepagydomi ir šaknelių išrovimas buvo patvirtintas mielografiškai ar MRT, radus potraumines kietojo ir voratinklinio dangalų išvaržas šaknelių išėjimo vietoje. Buvo operuojama sėdimoje padėtyje, hemilaminektomija atlikta pakenkimo pusėje, nuo C<sub>4</sub> iki Th<sub>1</sub>. Atvėrus kietąjį dangalą, mikroskopu apžiūrimas užpakalinis ir šoninis nugaros smegenų paviršius. Čia, šaknelių išrovimo vietose, stebėtos gausios sąaugos. Jas nukarpius (atliekama mielolizė), mikroskopu aiškiai diferencijuotos išrovimo vietos: jungiamojo audinio randas, o aplink jį gelsvas smegenų audinys. Naudojant mikrochirurginę techniką randas praskirtas, įeinant į nugaros smegenų užpakalinio rago vidų. Mielotomijos gylis apie 2–3 mm, orientuotasi pagal audinių spalvą – išrovimo vietoje užpakaliniame rage matėsi hemosiderozė, audinys gelsvai rusvos spalvos. Tokia mikrochirurginė mielotomija randų srityje su įėjimu į užpakalinį nugaros smegenų ragą atliekama visose matomose šaknelių išrovimo vietose. Jų kiekis visiems ligoniams buvo nevienodas ir svyravo nuo 11 iki 15. Po to mikrochirurginio bipoliarinio pinceto kojytės įstatytos į mielotomijos sritį iki jos dugno. Atstumas tarp pinceto kojyčių yra 1–1,5 mm. Į tarpą tarp pinceto galų įlašintas izotoninio tirpalo lašas, arba šis tarpas užsipildė likvoru. Elektros srovės stiprumas nustatytas toks, kad, stebint mikroskopu, būtų matoma, kada tarp pinceto kojyčių pradeda virti tirpalas. Užpakalinio rago destrukcijos verdančiame izotoninio tirpalo laše ekspozicija buvo 3–5 sek. Analogiška termodestrukcija atlikta visuose mielotomijos taškuose. Kietasis smegenų dangalas užsiuvamas akilai. Kai kuriems ligoniams antrą parą po operacijos atlikta juosmeninė punkcija ir, jei nestebėta pooperacinės subarachnoidinės hemoragijos, leista vaikščioti.

Nuo 1988 metų tokiu būdu operuoti dar 8 pacientai dėl skausmų, sukeltų peties rezginio trauminio išrovimo. Šeši traumą patyrė važiuodami motociklu, du – dviračiu, kai buvo partrenkti automobilio, vienas susižalojo autoįvykio metu. Po operacijos vienam pacientui stebėti šlapinimosi sutrikimai, kurie pranyko per pirmąsias 5 paras. Dėl pooperacinės subarachnoidinės hemoragijos jis laikėsi lovos režimo. Pradėjus vaikščioti, šlapinimosi funkcija atsistatė. Vienam pacientui atsirado polinkis patologiniam Babinskio refleksui užpakalinio rago destrukcijos pusėje, išlikęs iki išvykstant iš ligoninės. Atokūs rezultatai patikrinti tik 2 pacientams (po 2 mėn. ir po 3 metų), kurie atvyko dėl nepakankamai gero pooperacinio efekto. Vienam buvo išlikę, kaip sakė pats ligonis, beveik tokie pat plaštakos skausmai, kaip iki traumos, antrajam skausmo plotas sumažėjęs (išlikęs tik pagal C<sub>8</sub> šaknelę) ir ne tiek intensyvus. Nepakankamą efektą siejome su per mažo gylio destrukcija ir per trumpa destrukcinės srovės ekspozicija (pirmosios 2 operacijos). Kitų chirurginių šiai operacijai būdingų komplikacijų nestebėjome.

Mūsų pasiūlytas giluminių užpakalinio rago sluoksnių destrukcijos (URSD) metodas „verdandame laše“, atrodytų, yra saugus, nebrangus ir taikytinas deafferentaciniams skausmams gydyti.

Gauta  
2004 06 07

Priimta spaudai  
2004 06 17

## Literatūra

1. Benedetti C. Neuroanatomy and biochemistry of antinociception. In: Bonica JJ, Ventafridda V, eds. *Advances in pain research and therapy*. New York: Raven Press, 1979; 2: 31–44.
2. Wilman WP, Nashold BS. Epileptic discharges occurring in the mesencephalon and thalamus. *Epilepsia* 1968; 9: 265–73.
3. Iggo A. Activation of cutaneous nociceptors and their actions on dorsal horn neurons. *Advances in Neurology* 1974; 4: 1–9.
4. Loeser JD, Ward AA Jr., Lowell E, et al. Chronic deafferentation of human spinal cord neurons. *J Neurosurg* 1968; 29: 48–50.
5. Ovelman-Levitt J. The neurobiology of the spinal cord dorsal horn and pathophysiology of neuropathic pain. In: Nashold BS, Pearlstein RD, eds. *The DREZ operation*. Park Ridge Ill: AANS Publications, 1996; 13–26.
6. Nashold BS Jr., Urban B, Zorub DS. Phantom pain relief by focal destruction of the substantia gelatinosa of Rolando. In: Bonica JJ, Albe-Fessard DG, eds. *Advances in pain research and therapy*, vol. 1. New York: Raven Press, 1976; 959–63.
7. Nashold BS, Pearlstein RD. *The DREZ operation*. Park Ridge, Illinois: AANS Publications, 1996.
8. Stalberg E. Neurophysiological studies of collateral reinnervation in man. In: *Clinical Neurophysiology at the Beginning of the 21st Century (Supplements to Clinical Neurophysiology Vol. 53)*. Elsevier Science B.V., 2000; 53: 3–8.

R. Kvaščevičius, I. Bračiulienė, E. Jaržemskas

## DREZ LESIONS IN TREATMENT OF DEAFFERENTATION PAIN AFTER BRACHIAL PLEXUS AVULSION

### Summary

Several neurophysiological ideas describe origin of deafferentation pain after brachial plexus avulsion. One idea proposes, that hypersensitive deafferented neuron make an epileptic-like impulsion, which is recognized as a pain feeling in central nervous system. Another idea suggests that the deafferented spinal centers are released from the influences of powerful central inhibitory systems. A third idea suggests that in the dorsal root entry zone after deafferentation occur quantitative changes of neuromediators, which cause changes of sensitivity of synapses or neurons.

Following these ideas dorsal root entry zone destruction (DREZ) operations were initiated in 1975. Unfortunately, that kind of treatment was not widely used in everyday neurosurgical practice in Lithuania.

In this report we describe the case of young man with brachial plexus avulsion and intractable classic central pain, review clinical features and instrumental investigation results.

Our new operation technique of DREZ destruction – measured microsurgical bipolar dorsal root entry zone destruction in the boiling drop of water – is described in the article.

During 1988–2003 period 9 patients were operated using this method and short analysis is performed. All of them had brachial plexus avulsion with intractable classic central pain. There were no serious perioperative complications.

We believe, that our method of DREZ destruction is safe and cheap.

**Keywords:** brachial plexus avulsion, deafferentation pain, DREZ lesions.