

# A GERINCCSATORNÁBAN ELHELYEZKEDŐ TÉRFOGLALÓ FOLYAMATOK ELTÁVOLÍTÁSA FÉLOLDALI PARCIÁLIS FELTÁRÁSBÓL, A „HEMI-SEMI LAMINECTOMIA”

Banczerowski Péter, Vajda János, Veres Róbert  
Országos Idegsebészeti Tudományos Intézet, Budapest

**Célkitűzés** – A gerinccsatornában elhelyezkedő daganakok és más kóros elváltozások eltávolítására használt hagyományos műtéti feltárások a hátsó csontos struktúrák elvételével, a ligamentum supraspinale és interspinalia szalagrendszer megbontásával, valamint a paraspinalis izomzat leválasztásával járnak, amelyek megváltoztatják a gerinc biomechanikai viszonyait, a gerinc deformitásához, instabilitásához vezethetnek. A gerinc szerkezeti integritásának és stabilitásának megőrzésére, egyúttal a gerinccsatornában elhelyezkedő térfoglaló folyamatok eltávolítására számos minimálisan invazív módszer létezik. A szerzők saját tapasztalataikat összegzik intraspinalisan, döntően lateralisán elhelyezkedő intra- és extraduralis kóros elváltozások féloldali, részleges laminectomiával járó feltáráson keresztül végzett műtéti eltávolítása kapcsán.

**Módszer** – Tüneteket okozó, a nyaki, háti és az ágyéki gerincszakaszon, a canalis spinalisban elhelyezkedő intra- és extraduralis kóros elváltozás miatt 86 beteg esetében történt féloldali, olyan részleges laminectomiával járó feltáráson keresztüli műtéti beavatkozás, amely során a laminákon csak ablak készült, a hemi-semi laminectomia. A betegek panaszait lokális és radicularis fájdalom, motoros, szenzoros és vegetatív tünetek képezték.

**Eredmény** – Az alkalmazott feltárás minden esetben alkalmas volt a gerinccsatornában elhelyezkedő kóros elváltozások műtéti megoldására. Hatvannyolc esetben egy, 15 esetben kettő, három esetben három szegmenumban végeztünk hemi-semi laminectomiát. A beavatkozás 16 esetben a nyaki gerincszakaszon, hat esetben a cervicothoracalis átmenetben, 35 esetben a háti szakaszon, tíz esetben a thoracolumbalis átmenetben, valamint 19 esetben az ágyéki gerincszakaszon történt. Szövetani megoszlás szerint intraduralisan 32 meningeoma, 27 neurinoma, tíz ependymoma, három arachnoidealis cysta, két cavernoma, valamint extraduralisan négy epiduralis haematoma, öt epiduralis abscessus, három duralis fistula került műtéti megoldásra.

**Következtetés** – A féloldali részleges, úgynevezett hemi-semi laminectomián keresztüli gerinccsatorna-feltárási technika lehetővé teszi az ép szövetek károsodásának további szignifikáns csökkentését, ugyanakkor biztonságos és hatásos módszer az intraspinalisan, döntően lateralisán elhelyezkedő intra- és extraduralis kóros elváltozások eltávolításában és az idegelemek felszabadításában. Két további előnye a szegmentumtévesztés, illetve a reoperáció esetén jelentkezik.

**Kulcsszavak:** gerincdaganat, térfoglaló folyamat, intraduralis, részleges hemilaminectomia, interlaminaris fenestratio

## REMOVAL OF INTRASPINAL SPACE-OCCUPYING LESIONS THROUGH UNILATERAL PARTIAL APPROACH, THE “HEMI-SEMI LAMINECTOMY”

Banczerowski P, MD, PhD; Vajda J, MD, PhD;  
Veres R, MD, PhD

**Idegggyogy Sz 2008;61(3-4):114-122.**

**Objective** – The conventional dorsal surgical approaches used in removal of intraspinal space-occupying lesions by unroofing the spinal canal, often result the destruction of dorsal bony structures, sacrifice the interspinosus/supraspinosus ligament complexes and stripping of the paraspinal muscles causing a pathologic biomechanical milieu may lead to spinal deformities, instability. Various less invasive techniques exist to save the integrity and to prevent the instability of the spinal column and allow removal of intraspinal located space-occupying lesions at the same time. The authors discuss the experiences with unilateral partial laminectomy approach in removal of intraspinal, mainly lateral, intra- or extradurally located pathologic lesions.

**Methods** – The unilateral partial laminectomy, in which the laminae were preserved (hemi-semi laminectomy) was performed in 86 symptomatic patients to remove space-occupying intra- or extradurally located lesions of the cervical, thoracic and lumbar spinal canal. Symptoms were local or radicular pain, motor, sensory and vegetative disturbances.

**Results** – Adequate surgery of the lesions located within the spinal canal was achieved in all patients using this approach. The hemi-semi laminectomy was performed at one spinal level in 68 patients, two levels in 15 and three levels in 3. The affected spine was the cervical in 16, the cervico-thoracic in 6, the thoracic in 35, the thoraco-lumbar in 10 and lumbar region in 19 cases. Histological results were as follows: 32 intradural meningeomas, 27 neurinomas, 10 ependymomas, 3 arachnoid cysts, 2 cavernomas and extradurally 4 epidural haemorrhage, 5 epidural abscesses and 3 dural vascular malformations.

**Conclusion** – The unilateral partial laminectomy (named hemi-semi laminectomy) approach for the mainly laterally located intra- or extradural lesions, confined to one side, allow to minimize resection of and injury to tissues not directly involved in the pathologic process, while affording a safe and thorough removal of space-occupying pathologies and decompression of neural structures located in a spinal canal. Two additional advantages come from this technique in cases of misjudged level or at re-operation.

**Keywords:** spinal tumour, space-occupying lesion, intradural, partial hemilaminectomy, interlaminar fenestration

Érkezett: 2007. szeptember 10. Elfogadva: 2008. február 15.

www.lam.hu

A gerincsatornában elhelyezkedő daganatok és más kóros elváltozások eltávolítására szolgáló feltárások között korábban a laminectomia játszotta a fő szerepet<sup>1-3</sup>. Az irodalmi adatok szerint a laminectomia – amely gyakran a dorsalis csontos struktúrák kisízületeket is érintő elvételével, egyidejűleg a ligamentum supraspinale és interspinalia szalagrendszer megbontásával jár – a gerinc deformitáshoz, instabilitáshoz, subluxatiójához vezethet, emellett gyakrabban fordulhat elő gerincsatornába hatoló utóvérzés és hegszövetképződés, valamint a gerincvelő hátsó csontos védelmi vonala is sérül<sup>1-11</sup>.

A megváltozott biomechanikai viszonyoknak köszönhetően az instabilitás az esetek egy részében – elsősorban több szegmentum feltárása után – további műtéti beavatkozást, stabilizáló műtet igényelhet<sup>12-14</sup>.

A hagyományos dorsalis feltárások során az izmok tapadásait a processus spinosusokról és a lamínákról végérvényesen leválasztják<sup>2, 3, 15</sup>. Az izmok és csontos tapadásaik sérülése állandósuló gerincfájdalomhoz, diszkomfort érzéshez és a gerinc instabilitásához vezethet<sup>15-19</sup>. Más szerzők az izomcsoportok integritásának megőrzésére és atrophijájuk megelőzésére olyan technikákat alkalmaztak, amelyek az extensor izomcsoport tapadásának helyreállításából<sup>20</sup> vagy a musculus (m.) semispinalis cervicis és m. multifidus tapadásának megőrzéséből álltak<sup>15</sup>.

A gerinc dorsalis struktúráinak megőrzésére és rekonstrukciójára, valamint az irodalomban gyakran említett posztoperatív komplikációk megelőzésére számos laminoplasticit alkalmazó technika született<sup>1, 9, 21-28</sup>.

Az MR-képpalkotás fejlődésének és elterjedésének köszönhetően lehetővé vált a kórfolyamatok pontos elhelyezkedésének ábrázolása, illetve természetének preoperatív megismerése, amely az intraoperatív lokalizáció lehetőségeivel a minimálisan invazív technikák elterjedését segítette elő.

Új módszereket írtak le, amelyek intraduralis daganat esetében szegmentális-lateralis (például meningeoma, neurinoma) vagy axiális-longitudinális

elhelyezkedés (például intramedullaris astrocytoma, ependymoma) esetén alkalmazhatóak<sup>29</sup>.

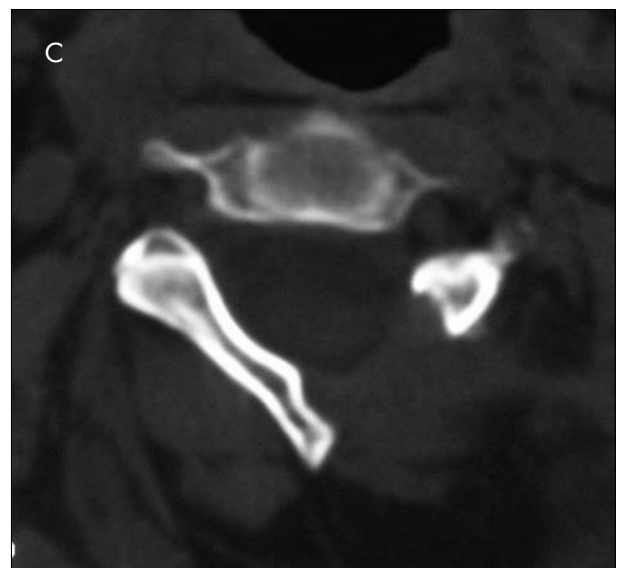
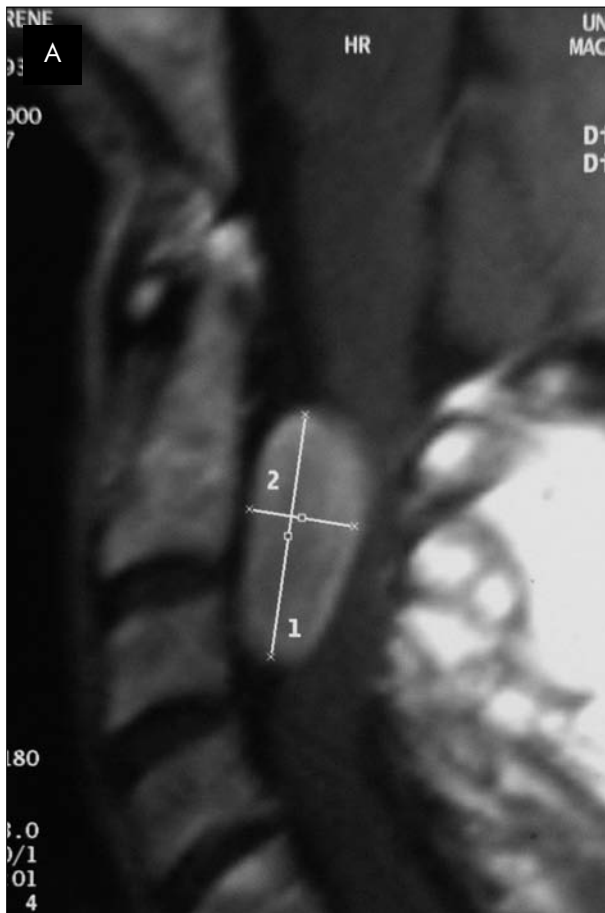
Ezek közül kiemelendő a korábban alkalmazott hemilaminectomia, későbbiekben a módosított, részleges hemilaminectomia<sup>30-34</sup>. Hemi-semi laminectomia vagy interlaminaris fenestratio a beavatkozás, ha egyetlen ponton sem járt a lamina dezintegrációjával. Ez elsősorban a féloldali, dorso- vagy ventrolateralisan elhelyezkedő intraduralis daganatok (például meningeoma, neurinoma), dorsalis vagy dorsolateralis intra- és extraduralis egyéb kóros elváltozások (például epiduralis haematoma, abscessus) eltávolítására alkalmas (ugyanakkor intramedullaris kórfolyamatok, például cavernoma eltávolítása is lehetséges)<sup>34</sup>. A több szegmentumot érintő, a gerincsatornát kitöltő kórfolyamatok esetén (például cauda ependymoma) a többszörös interlaminaris ablakon keresztüli behatolás alkalmazása lehetséges, ugyanakkor az intraspinalis tér nehezebb áttekinthetőségéből fakadó hátrányok miatt nagyobb gyakorlatot igényel. A középvonalas split laminotomia a középvonalban, döntően intramedullaris elhelyezkedő laesiókra alkalmazott módszer<sup>35, 36</sup>.

Az irodalmi és a saját tapasztalatok alapján ezek a módszerek alkalmasak a gerincsatornában elhelyezkedő kóros elváltozások eltávolítására, az idegképletek felszabadítására, ugyanakkor megfelelnek a minimális invazivitás követelményeinek is.

A szerzők saját tapasztalataikat összegzik intraspinalisan, döntően lateralisan elhelyezkedő intra- és extraduralis kóros elváltozások hemi-semi laminectomiából végzett szövétkimélő műtéti eltávolítása kapcsán, amely alkalmazása során lehetségesé válik a hátsó csontos struktúrák további megőrzése, ugyanakkor a gerinc nyaki, háti és ágyéki szakaszán egyaránt és több szegmentumban egyidejűleg alkalmazható.

## Anyag és módszer

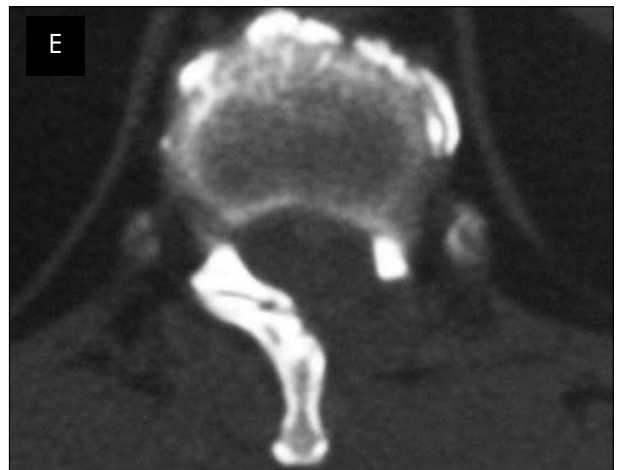
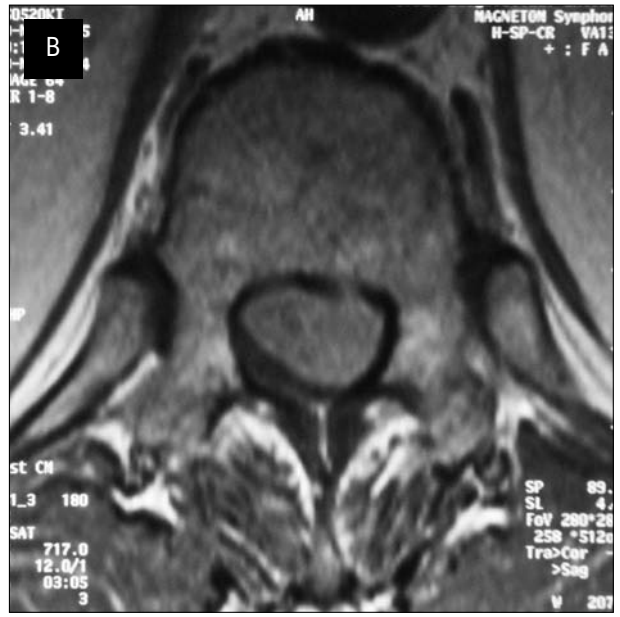
Tüneteket okozó nyaki (**1. ábra**), háti (**2. ábra**) és ágyéki gerincszakaszon, a canalis spinalisban elhe-



**1. ábra.** Sagittalis T1 kontrasztanyagós MR- (A) felvételen meningeoma látható a CII-III magasságában következményes gerincvelő-kompresszióval. A posztoperatív sagittalis T2 MR- (B), valamint axiális CT- (C) felvételeken látható a tumor eltávolítása utáni állapot és a műtéti behatolás

lyezkedő intra- és extraduralis kóros elváltozás miatt 86 beteg esetében történt meg féloldali feltáráson keresztül a térfoglaló folyamat eltávolítása 2000–2006 között az Országos Idegsebészeti Tudományos Intézetben. A betegek kiválasztása a módszer alkalmazására a sebészek döntése alapján tör-

tént (a hagyományos laminectomia, hemilaminectomia vagy laminotomia helyett), a bevezetőben részletezett általános indikációs elveken túlmenően nem volt standard beválasztási kritérium. A növekvő számú tapasztalat alapján általánosan elfogadott és alkalmazott módszerré vált.



**2. ábra.** Sagittalis T2 (A) és axiális T1 kontrasztanyag (B) MR-felvételen meningeoma látható az alsó háti gerincszakaszon következményes gerincvelő-kompresszióval. A posztoperatív sagittalis T2 (C) és axiális T1 kontrasztanyag (D) MR-, valamint axiális (E) CT-felvételeken látható a tumor eltávolítása utáni állapot és a műtéti behatolás

A betegek átlagéletkora 52 (18–82) év volt.

A műtét előtt minden esetben mágneses rezonancia (MR-) vizsgálat készült (**1.A, 2.A, B ábrák**).

A betegek panaszait lokális és radicularis fájdalom, motoros, szenzoros és vegetatív tünetek képezték.

Hason fekvő testhelyzetben képerősítővel történő magassági meghatározást követően féloldali feltárás történt a tumor elhelyezkedésének megfelelően (részletes technikai leírás: 30. és 34. irodalom). A részleges hemilaminectomiát (arcotomia) (**3. ábra**) marófej segítségével végeztük. A tumor elhelyezkedésének megfelelően a féloldalon feltárt lamina alsó (**3.A ábra**), felső vagy szükség esetén két szomszédos ívből (**3.B ábra**) csontot vettünk el, anélkül, hogy a féloldali laminát bármely ponton átvágtuk (**3.E ábra**) volna. Az interspinosus ligamentum intakt maradt. Amennyiben a laesio elhelyezkedése miatt a részleges ívelvétel nem volt elegendő, az ív átvágása helyett két vagy több szomszédos „ablakon” keresztül tártuk fel az intraspinalis teret (**3.C, D, F ábra**). Ha szükséges volt az ellenoldal látótérbe hozása, akkor fúróval megkisebbitettük a processus spinosus bázisát (**4. ábra**) és döntöttük a mikroszkópot. Egyes esetekben szükségessé vált az azonos oldali ízületi nyúlvány medialis részének elfúrása. Intraduralis folyamat esetén a durát hosszanti irányban megnyitva a laesiót eltávolítottuk és a durát bezártuk.

A műtét után két és hat hónappal minden esetben MR- és CT-vizsgálatot végeztünk a műtét eredményének kontrollálása, valamint a csontos struktúrák ellenőrzése céljából (**1.B, C, 2.C, D, E, 3.A, B, C, D ábrák**). Ezt követően évente vagy neurológiai állapottól függően történt ismételt MR-vizsgálat. Az instabilitás megítélésére funkcionális oldalirányú gerinc-röntgenvizsgálatokat végeztünk.

## Eredmények

Hatvannyolc beteg esetében egy, 15 esetében kettő, három esetében három szegmentumban végeztünk hemi-semi laminectomiát (interlaminaris fenestrációt). Hetvennégy esetben intraduralis extramedullaris, 12 esetben extraduralis laesiót távolítottunk el. Szövetani megoszlás szerint intraduralisan 32 meningeoma, 27 neurinoma, 10 ependymoma, három arachnoidealis cysta, két cavernoma, valamint extraduralisan négy epiduralis haematoma, öt epiduralis abscessus, három duralis fistula került műtéti megoldásra. A hemi-semi laminectomia az operált szegmentumokat illetően 16 esetben a nyaki gerincszakaszon, hat esetben a cervicothoracalis átmenetben, 35 esetben a háti szakaszon, tíz esetben

**1. táblázat.** A laesiók és a hemi-semi laminectomiával járó gerinccsatorna-feltárások megoszlása

| Lokalizáció       | Betegek száma | Százalék |
|-------------------|---------------|----------|
| Cervicalis        | 16            | 18,6     |
| Cervicothoracalis | 6             | 7        |
| Thoracalis        | 35            | 40,7     |
| Thoracolumbalis   | 10            | 11,6     |
| Lumbalis          | 19            | 22,1     |
| Összesen          | 86            | 100      |

a thoracolumbalis átmenetben, valamint 19 esetben az ágyéki szakaszon történt (**1. táblázat**).

Az alkalmazott feltárás minden esetben alkalmas volt a gerinccsatornában elhelyezkedő kóros elváltozások műtéti megoldására. A műtétek után végzett kontroll-MR-képeken a laesiók teljes eltávolítása, az arachnoidealis cysták összeesése ábrázolódott. Saját gyakorlatunkban nem volt olyan eset, amelyben a minimálisan invazív féloldali feltárást a hagyományos, laminectomiával járó nagyobb feltárás irányába ki kellett volna terjeszteni, valamint elégtelennek bizonyult volna az adott esetben több interlaminaris ablakon keresztüli gerinccsatorna-megnyitás.

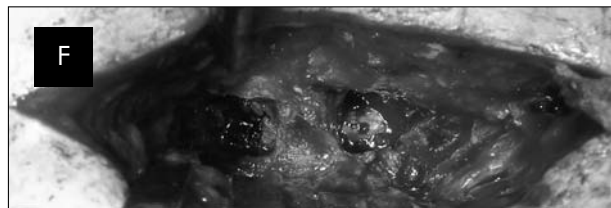
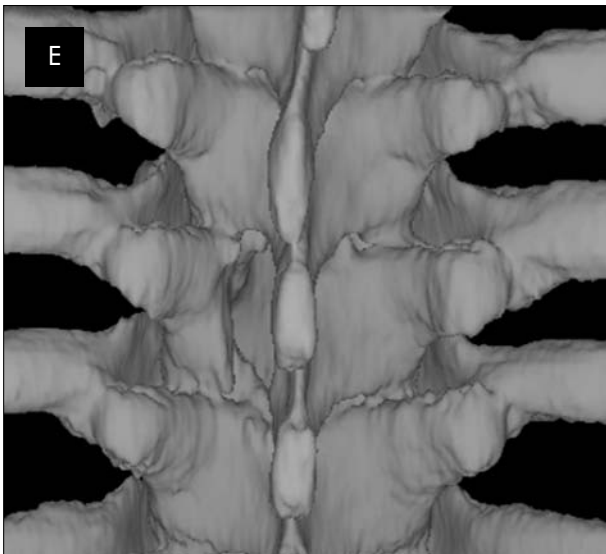
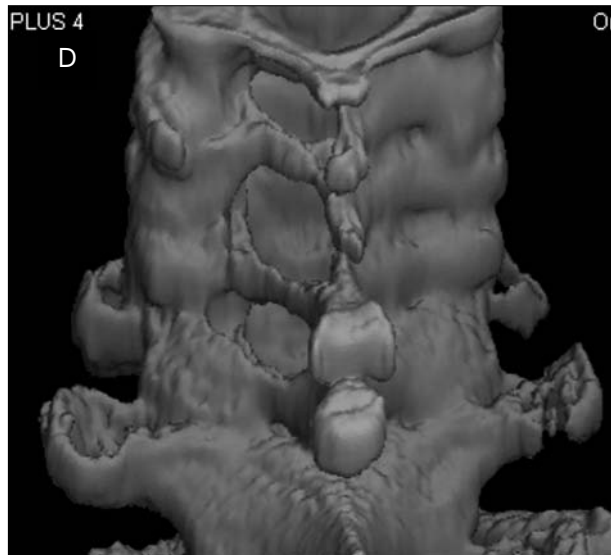
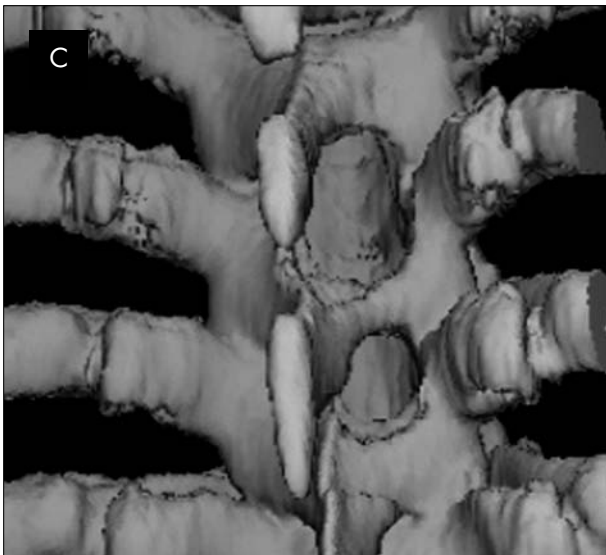
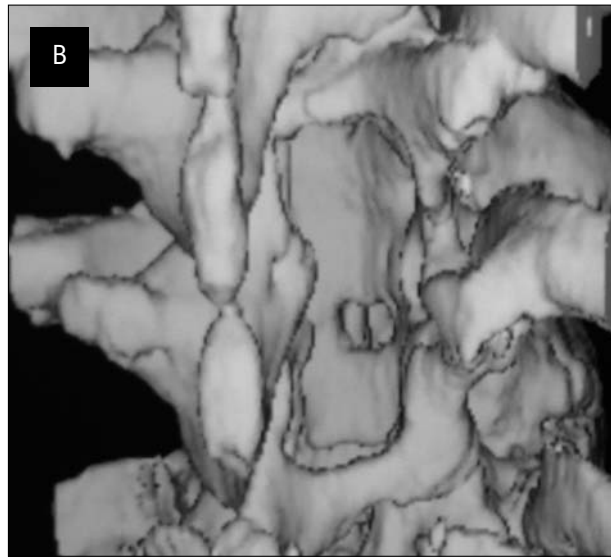
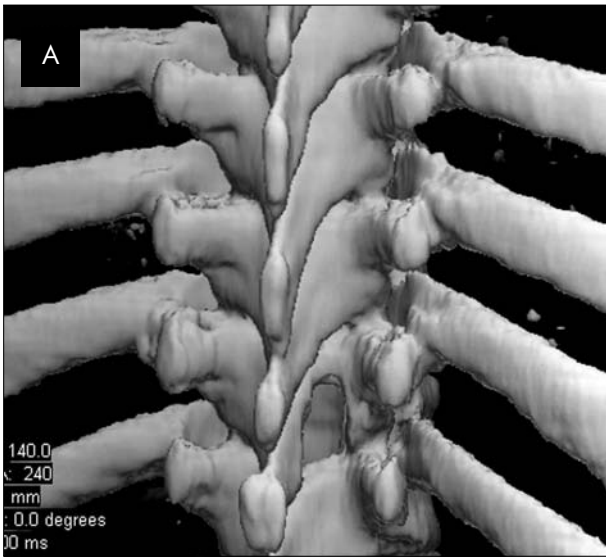
Az átlagos követési idő 28 hónap (minimum nyolc, maximum 74 hónap között) volt.

A posztoperatív követés során nem észleltünk a feltárással kapcsolatos új, komplikációra utaló tünetet. Negyvenhat beteg (67,6%) neurológiai állapota a műtét után javult, 20 betegé (29,4%) nem változott, két betegé romlott (2,9%) (conus-cauda ependymoma).

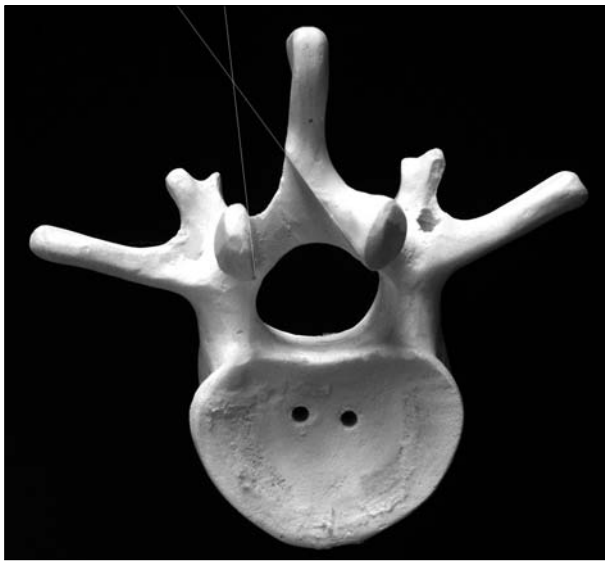
A műtét utáni fájdalom a hagyományos, kiterjedtebb műtéti feltáráshoz képest (laminectomia) mérsékelt volt. A betegek kisebb mennyiségű fájdalomcsillapítót igényeltek (a fájdalom pontos mértékét nem mértük) és korán mobilizálhatóvá váltak. Általában, a neurológiai állapottól függően, a betegeket másnap mobilizáltuk gyógytornász segítségével, átlagosan hat (négy-tíz) napot tartózkodtak a kórházban.

Puha külső rögzítőeszközt a gerinc nyaki szakaszán alkalmaztunk hat hétig, de figyelembe véve a csak mérsékeltlen megbontott anatómiai struktúrákat, a betegek műtét utáni klinikai állapotát, ez elhagyhatónak tűnik. A gerinc további szakaszait nem rögzítettük műtét után ortézisben.

Liquortérmegnyitás esetén szívódrént nem használtunk, lumbalis drenázst két esetben alkalmaztunk a sebvonalból észlelhető liquorrhoea miatt. Ezenkívül három esetben lépett fel posztoperatív szövödmény felületeseb fertőzés formájában, amely lokális kezelés hatására gyógyult.



**3. ábra.** Háromdimenziós CT rekonstrukciós felvételeken az egy (A), a két (B) és a több laminát érintő (C, D) részleges és a teljes (E) hemilaminectomia látható. A műtéti kép a több laminát érintő „ablakokon” keresztül feltárt műtéti területet ábrázolja (F)



**4. ábra.** A makett axiális síkban mutatja a részleges laminectomia kiterjedését a processus spinosus bázisának elfűrésésével

A műtét utáni radiológiai követés során nem észleltünk instabilitást.

## Megbeszélés

A gerinc hátsó struktúráinak megőrzése és rekonstrukciója, valamint az irodalomban gyakran hivatkozott posztoperatív komplikációk megelőzése céljából számos laminoplasticát alkalmazó technika született<sup>1, 9, 21–28</sup>. Ezek a feltárások a laminectomia valós alternatíváivá váltak, ugyanakkor hátrányuk, hogy az interspinalis és supraspinalis szalagok sérülésével járnak, a paraspinalis izomzat leválasztásra kerül, ezen túlmenően gyakran jár implantátum használatával<sup>9</sup>, amely növeli a költségeket.

Irodalmi adatok szerint a mély extenzorok, mint a m. multifidus és m. semispinalis izomcsoportok fontos szerepet játszanak a gerinc dinamikus stabilizálásában, különösen a nyaki szakaszon<sup>37</sup>. Ezek a struktúrák a gerinc statikus stabilizátoraival együtt töltik be a szerepüket, amelyek közé tartoznak a szalagok és az intervertebrális ízületi tokok is. A paraspinalis izomzat – elsősorban a m. multifidus – processus spinosusokról történő leválasztása, eltartása az izomzat sérüléséhez, atrophijához vezethet<sup>38, 39</sup>. Ha leválasztjuk ezeket az izmokat, akkor többé nem lehet rekonstruálni az anatómiai helyzetet<sup>15</sup>. A károsodás mértékének csökkentése céljából Shirashi olyan módszert dolgozott ki, amely érintetlenül hagyja a m. semispinalis cervicis és m. multifidus tapadását a processus spinosusokhoz<sup>15</sup>. Az izmokat ellátó idegek

integritása szintén fontos. A m. multifidus beidegzése a nervus spinalis ramus dorsalisából származik. Az idegág dorsalis irányba haladva a kisízület körüli ívet leírva és többfelé ágazva idegzi be a m. multifidust, a m. longissimust és a m. iliocostalist<sup>40</sup>. A m. multifidusnak az ízület középpontját meghaladó eltartása az ideg megfeszítésével jár, amely az izomzat denervációját eredményezheti.

Az interspinalis és supraspinalis szalagok sérülése hátrányosan befolyásolja a biomechanikai környezetet<sup>41, 42</sup>.

Más szerzők a feltárás invazivitásának csökkentését, az instabilitás megelőzését (musculo-ligamentosus összeköttetések, hátsó csontos struktúrák többségének megőrzése) célul tűzve féloldali feltáráson keresztül (teljes és részleges hemilaminectomia) gerinccsatorna-feltárást alkalmaztak a canalis spinalisban elhelyezkedő kóros elváltozások eltávolítására<sup>30–34</sup>. Az alkalmazott technika nem tesz szükségessé az ízület középvonalát meghaladó azonos oldali izomeltartást, ugyanakkor ellenoldali feltárással általában nincs szükség, így csökkenthető az izomzat iatrogén sérülése.

A degeneratív gerinccsatorna-szűkület műtéti megoldására a csontos ívek megtartását, a iatrogén sérülések további csökkentését lehetővé tevő interlaminaris ablakon keresztül történő gerinccsatorna-tágítást, rekálibrációt alkalmaztak<sup>42–47</sup>. Az irodalmi és a saját adatok szerint a módszer több spinalis szegmentumban és oldalon egyidejűleg is eredményesen alkalmazható. Ezek a tapasztalatok vezettek a több spinalis szegmentumra kiterjedő, a gerinccsatornában elhelyezkedő térszűkítő folyamatoknak az interlaminaris ablakon keresztül végzett eltávolítására<sup>34</sup>.

A koponyaműtétek során alkalmazott minimálisan invazív koponyamegnyitás („key hole” craniotomia) az intracranialis tér közel gömb alakja miatt elégséges áttekintést adhat, ugyanakkor az intraspinalis teret henger alakú és hosszanti elhelyezkedése miatt nem lehet áttekinteni egyetlen „kulcslyukon” keresztül, így több „kulcslyuk” egyidejű alkalmazása válhat szükségessé a megfelelő sebészi feltáráshoz kiterjedtebb térfoglaló folyamatok esetében<sup>34</sup>. A feltárásba bevont szegmentumok száma szükség szerint növelhető.

Az alkalmazott feltárás saját tapasztalataink szerint minden esetben alkalmas volt a kórfolyamatok műtéti megoldására. Véleményünk szerint a kórfolyamatok bevezetőben említett elveknek megfelelő elhelyezkedése esetén elsőként ajánlható módszer a minimálisan invazív, részleges hemilaminectomiával járó gerinccsatorna-megnyitás. Ugyanakkor a több szegmentumot érintő, a gerinccsatornát kitöltő kórfolyamatok esetén (például cauda ependymoma)

a többszörös interlaminaris ablakon keresztüli behatolás alkalmazása fokozott óvatosságot igényel, tekintettel a korlátozott tapasztalatokra, az intraspinalis tér nehezebb áttekinthetőségéből fakadó hátrányokra<sup>34</sup>.

Elsősorban a többszörös laminectomiát követően megnő a postlaminectomiás kyphosis és az instabilitás kialakulásának esélye, amelyek utólagos gerincsebészeti korrekciója sokszor nehéz és költségigényes feladat. Az irodalom nem egységes az ennek megelőzésére a primer műtéttel egy időben végzett implantációt tekintve, ugyanakkor további műtéti megterhelést, kockázatot és költséget jelent, általánosságban nem gyakran alkalmazott módszer. Véleményünk szerint gyakorlott kézben a többszörös interlaminaris ablakon keresztüli behatolás során (szükség esetén mindkét oldalról, alkalmilag alternáló magasságban végezve) a gerincsatornát kitöltő daganatok (például cauda ependymoma) eltávolítása is lehetséges. Ilyen módon az említett posztoperatív komplikációk nagyrészt megelőzhetőek, ugyanakkor, ha a feltárás elégtelennek bizonyul, szükség szerint kiterjeszhető.

A hemi-semi laminectomiával járó feltárás során a laminák interpedicularis részét, a processus spinosust, valamint az interspinalis és supraspinalis szalagokat nem távolítjuk el, így kevésbé károsodnak a gerinc biomechanikai tulajdonságai. Az irodalmi<sup>34</sup> és saját anyagunkban instabilitás nem volt észlelhető. A gerincsatorna hátsó csontos védelmi vonala megőrizhető. A paraspinalis izomzat levá-

lasztása féloldalon történik és a pontos lokalizációnak köszönhetően a feltárás mérete az eltávolítandó laesiónak megfelelő. A műtetet követően kialakuló műtéti üreg mérete számottevően kisebb a laminectomiához viszonyítva, ezen túlmenően kozmetikailag is jobb eredmény érhető el.

A hemi-semi laminectomia további előnye a magasságtévesztéskor tapasztalható. Bármennyire pontos a peroperatív röntgenkép-erősítő magasságmeghatározása, a fektetés, az aneszteziológiai technikák és/vagy aszimmetria következtében a szomszédos spinalis rés kerül feltárásra. Ilyenkor a kiegészítő szomszédos hemi-semi laminectomia nem növeli számottevően a beavatkozás invazivitását.

Két hemi-semi laminectomiából operált esetünkben tumorrecidíva feltárása vált szükségessé. A megtartott gerincsatorna hátsó csontos védelmi vonala rendkívül megkönnyítette és biztonságossá tette a korábbi ablak megnyitását, amely laminectomiák után komoly, rendszerint újabb ép szegmentum feltárása felőli preparálást jelent.

A féloldali részleges, úgynevezett „hemi-semi” laminectomiás feltáráson keresztül végzett gerincsatorna-feltárási technika lehetővé teszi az ép szövetek károsodásának további csökkentését, ugyanakkor biztonságos és hatásos módszer az intraspinalisan, döntően lateralisán elhelyezkedő intra- és extraduralis kóros elváltozások eltávolításában és az idegelemek felszabadításában. A módszer a gerinc teljes szakaszán biztonsággal alkalmazható, egyidejűleg több szegmentumban.

## IRODALOM

1. Hida S, Naito M, Arimizu J, Morishita Y, Nakamura A. The transverse placement laminoplasty using titanium miniplates for the reconstruction of the laminae in thoracic and lumbar region. *Eur Spine J* 2006;15(8):1292-7.
2. Kishan A, Gropper MR. Thoracic laminectomy. In: *Fessler RG, Sekhar L (eds.). Atlas of neurosurgical techniques: spine and peripheral nerves*. New York: Thieme Inc.; 2006. p. 448-51.
3. Tandon N, Vollmer DG. Cervical laminectomy. In: *Fessler RG, Sekhar L (eds.). Atlas of neurosurgical techniques: spine and peripheral nerves*. New York: Thieme Inc.; 2006. p. 233-8.
4. Iida Y, Kataoka O, Sho T, Sumi M, Hirose T, Bessho Y, et al. Postoperative lumbar spinal instability occurring or progressing secondary to laminectomy. *Spine* 1990;15:1186-9.
5. Jacobs RR, McClain O, Neff J. Control of postlaminectomy scar formation. *Spine* 1980;5:223-9.
6. Katsumi Y, Honma T, Nakamura T. Analysis of cervical instability resulting from laminectomies for removal of spinal cord tumour. *Spine* 1989;14:1171-6.
7. Papagelopoulos PJ, Peterson HA, Ebersold MJ, Emmanuel PR, Choudhury SN, Quast LM. Spinal column deformity and instability after lumbar or thoracolumbar laminectomy for intraspinal tumors in children and young adults. *Spine* 1997;22:442-51.
8. Pear BL. Spinal epidural hematoma. *Am J Roentgenol* 1972;115:155-64.
9. Wiedemayer H, Sandalcioğlu IE, Aalders M, Wiedemayer H, Floerke M, Stoelke D. Reconstruction of the laminar roof with miniplates for a posterior approach in intraspinal surgery: technical considerations and critical evaluation of follow-up results. *Spine* 2004;29(16):E333-42.
10. Yasuoka S, Peterson HA, MacCarthy CS. Incidence of spinal column deformity after multilevel laminectomy in children and adults. *J Neurosurg* 1982;57:441-5.
11. Yeh JS, Sgouros S, Walsh AR, Hockley AD. Spinal sagittal malalignment following surgery for primary intramedullary tumours in children. *Pediatr Neurosurg* 2001;35:318-24.
12. Simeone FA. Spinal cord tumors in adults. In: *Youmans JR (ed.). Neurological surgery*. Philadelphia: WB Saunders Company; 1990. p. 3531-47.



13. Deyo RA, Nachemson A, Mirza SK. Spinal-fusion surgery – case for restraint. *N Engl J Med* 2004;350:722-6.
14. Lipson SJ. Spinal-fusion surgery – advances and concerns. *N Engl J Med* 2004;350:643-4.
15. Shirashi T. A new technique for exposure of the cervical spine laminae. *J Neurosurg (Spine 1)* 2002;96:122-6.
16. Baba H, Maetzawa Y, Furusawa M, Imura S, Tomita K. Flexibility and alignment of the cervical spine after laminoplasty for spondylotic myelopathy. A radiographic study. *Int Orthop* 1995;19(2):116-21.
17. Hosono N, Yonenobu K, Ono K. Neck and shoulder pain after laminoplasty. A noticeable complication. *Spine* 1996; 21:1969-73.
18. Hukuda S, Ogata M, Mochizuki T, Shichikawa K. Laminectomy versus laminoplasty for cervical myelopathy: brief report. *J Bone Joint Surg (Br)* 1988;70:325-6.
19. Kawaguchi Y, Matsui H, Ishihara H, Gejo R, Yoshino O. Axial symptoms after en bloc cervical laminoplasty. *J Spinal Disord* 1999;12:392-5.
20. Yoshida M, Tamaki T, Kawakami M, Nakatani N, Ando M, Yamada H, et al. Does reconstruction of posterior ligamentous complex with extensor musculature decrease axial symptoms after cervical laminoplasty? *Spine* 2002;27:1414-8.
21. Kehrli P, Bergamaschi R, Maitrot D. Open-door laminoplasty in pediatric spinal neurosurgery. *Child Nerv Syst* 1996;12:551-2.
22. Kishan A, Gropper MR. Thoracic laminotomy. In: *Fessler RG, Sekhar L (eds.). Atlas of neurosurgical techniques: spine and peripheral nerves.* New York: Thieme Inc.; 2006. p. 452-5.
23. Kurokawa T, Tsuyama N, Tanaka H. Enlargement of spinal canal by the sagittal splitting of the spinous process (Jpn). *Bessatu Seikeigeka* 1982;2:234-40.
24. Matsui H, Kanamori M, Miaki K. Expansive laminoplasty for lumbar intradural lipoma. *Int Orthop* 1997;21(3):185-7.
25. Raimondi AJ, Guitierrez FA, Di Rocco C. Laminotomy and total reconstruction of the posterior arch for spinal canal surgery in childhood. *J Neurosurg* 1976;45:550-560.
26. Shikata J, Yamamuro T, Shimizu K, Saito T. Combined laminoplasty and posterolateral fusion for spinal canal surgery in children and adolescents. *Clin Orthop Relate Res* 1990;259s:92-9.
27. Tandon N, Vollmer DG. Cervical laminotomy. In: *Fessler RG, Sekhar L (eds.). Atlas of neurosurgical techniques: spine and peripheral nerves.* New York: Thieme Inc.; 2006. p. 239-49.
28. Tomita K, Kawahara N, Toribatake Y, Heller JG. Expansive midline T-saw laminoplasty (modified spinous process-splitting) for the management of cervical myelopathy. *Spine* 1998;23(1):32-7.
29. Vajda J, Rappaport ZH. Novel techniques of minimally invasive exposure of the spinal canal. *J Neurosurg (Spine)* 2007. Közlésre küldve.
30. Eggert HR, Scheremet R, Seeger W, Gaitzsch J. Unilateral microsurgical approaches to extramedullary spinal tumours: Operative techniques and results. *Acta Neurochir* 1983;67:245-53.
31. Yasargil MG, Tranmer BI, Adamson TE, Roth P. Unilateral partial hemilaminectomy for the removal extra- and intramedullary tumors and AVMs. In: *Symon L. (ed.). Advances and technical standards in neurosurgery.* Wien: Springer Verlag; 1991. p. 113-32.
32. Chiou Sh-M, Eggert HR, Laborde G, Seeger W. Microsurgical unilateral approaches for spinal tumour surgery: Eight years' experience in 256 primary operated patients. *Acta Neurochir* 1989;100:127-33.
33. Sarioglu AC, Hanci M, Bozkus H, Kaynar MY, Kafadar A. Unilateral hemilaminectomy for the removal of the spinal space-occupying lesions. *Minim Invas Neurosurg* 1997; 40:74-7.
34. Koch-Wiewrodt D, Wagner W, Perneczky A. Unilateral multilevel interlaminar fenestration instead of laminectomy or hemilaminectomy: an alternative surgical approach to intraspinal space-occupying lesions. *J Neurosurg Spine* 2007;6:485-92.
35. Bognár L, Madarassy G, Vajda J. Split laminotomy in pediatric neurosurgery. *Child Nerv Syst* 2004;20:110-13.
36. Banczerowski P, Vajda J, Veres R. Exploration and decompression of the spinal canal using split laminotomy and its modification, the "archbone" technique. *Neurosurg* 2008. Közlésre elfogadva.
37. Nolan JP Jr, Sherk HH. Biomechanical evaluation of the extensor musculature of the cervical spine. *Spine* 1988; 13:9-11.
38. See DH, Kraft GH. Electromyography in paraspinal muscles following surgery for root decompression. *Arch Phys Med Rehabil* 1975;56:80-83.
39. Sihvonen T, Herno A, Paljarva L, Airaksinen O, Patanen J, Tapaninaho A. Local denervation atrophy of paraspinal muscles in postoperative failed back syndrome. *Spine* 1993;18:575-81.
40. Bogduk N, Wilsn AS, Tynan W. The human lumbar dorsal ramii. *J Anat* 1982;134:383-97.
41. Goel VK, Fromknecht SJ, Nishiyama K, Weinstein J, Liu YK. The role of the lumbar spinal elements in flexion. *Spine* 1985;10:516-23.
42. Weiner BK, Walker M, Brower RS, McCulloch JA. Microdecompression for lumbar spinal stenosis. *Spine* 1999; 24:2268-72.
43. Tsai RY, Yang RS, Bray RS Jr. Microscopic laminotomies for degenerative lumbar spinal stenosis. *J Spinal Disord* 1988;11:389-94.
44. Young S, Veerapen R, O'Laoire SA. Relief of lumbar canal stenosis using multilevel subarticular fenestrations as an alternative to wide laminectomy: preliminary report. *Neurosurgery* 1988;23:628-33.
45. Poletti CE. Central lumbar stenosis caused by ligamentum flavum: unilateral laminotomy for bilateral ligamentectomy: preliminary report of two cases. *Neurosurgery* 1995; 37:343-7.
46. Spetzger U, Bertalanffy M, Reinges HT, Gilsbach JM. Unilateral laminotomy for bilateral decompression of lumbar spinal stenosis. Part II: Clinical experiences. *Acta Neurochir* 1997;139:397-403.
47. Banczerowski P, Lipóth L, Veres R. A gerinccsatorna kétoldali „over the top” rekalibrációja féloldali feltáráson keresztül degeneratív háti és ágyéki gerinccsatorna-szűkület esetén. [Bilateral “over the top” decompression through unilateral laminotomy for lumbar and thoracic spinal canal stenosis.] *Ideggy Szle* 2007;60(11-12):461-7.