

Módosított Kleinsasser-laringoszkóp bemutatása két eset kapcsán

Rovó László dr.¹ ■ Pfszterer Péter dr.¹
Madani Shahram dr.² ■ Bach Ádám dr.¹

¹Szegedi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Fül-Orr-Gégészeti és Fej-Nyaksebészeti Klinika, Szeged

²Csongrád Megyei Dr. Bugyi István Kórház, Fül-Orr-Gégészeti Osztály, Szentes

Az algaratot és a gégeét érintő, minimálisan invazív transoralis műtéti eljárások elvégzésekor elsődleges ezen relatíve szűk anatómiai régiók megfelelő feltárása. A hagyományos operációs endoszkópok lehetővé teszik ugyan a műtéti terület kellő vizualizációját, kialakításukból adódóan azonban nem optimálisak a különböző mikrosebészeti eszközök koordinációja és szimultán használata szempontjából. A mikroszkóp és a feltáró eszköz közötti relatíve nagy távolság pedig negatívan hat a célterület megvilágíthatóságára és a lézernyaláb fizikai tulajdonságaira is. A szerzők egy, az algaratot, valamint a gégeét érintő elváltozások lézer-mikrosebészeti használt feltáróeszközt módosítottak: az endoszkóp oldalain kialakított nyílások lehetővé teszik a mikrosebészeti eszközök oldalsó bevezetését, emellett a mikroszkóp és a célterület közötti távolság jelentős csökkentését. A glotticus területet és a nyelvgyököt érintő műtét kapcsán bemutatott módosított operációs endoszkóp lehetővé teszi a műtéti terület megfelelő feltárását, a lézer optimális használatát és több mikrosebészeti eszköz egyidejű, szabad mozgását.

Orv Hetil. 2022; 163(17): 688–692.

Kulcsszavak: hangszalagtumor, laringoszkóp, mikrosebészet, nyelvgyök, operációs endoszkóp

Application of a modified Kleinsasser laryngoscope in two cases

In cases of transoral laryngeal and hypopharyngeal surgeries, the exploration of these relatively narrow anatomical regions is paramount. The conventional operational endoscopes allow the visualization of the surgical field, but – due to their structure – are not optimal regarding the coordination and simultaneous moving of microsurgical instruments. Furthermore, the relatively great distance between the surgical microscope and the endoscope has a negative impact on the illumination of the surgical area and the physical characteristics of the laser beam. The authors introduce a modified laryngoscope used in the field of laryngeal and hypopharyngeal surgery. The openings in the sides of the endoscope allow the lateral insertion of microsurgical devices, while the distance between the microscope and the target area can be significantly reduced. The endoscope is presented in addition to a tongue base and a glottic surgery. The introduced operational endoscope allows optimal exploration of the area of interest, the free and simultaneous moving of the microsurgical instruments, and the optimal usage of the laser beam.

Keywords: laryngoscope, microsurgery, operational endoscope, tongue base, vocal cord tumor

Rovó L, Pfszterer P, Madani S, Bach Á. [Application of a modified Kleinsasser laryngoscope in two cases]. Orv Hetil. 2022; 163(17): 688–692.

(Beérkezett: 2021. november 29.; elfogadva: 2021. december 27.)

Rövidítések

CNC = (computer numerical control) számítógép-vezérelt szerszámgép; LMC = laryngomicrochirurgia

A fül-orr-gégészeti ellátás során a felső légutak és a tápcsatorna felsőbb szakaszainak transoralis műtéti feltárásához számos különböző, azonban relatíve szűk alkalma-

zási spektrummal rendelkező eszköz áll rendelkezésre [1]. Az operációs endoszkópok, a mikrosebészeti, illetve lézeres műtéti technikák kifejlesztése, bevezetése és tökéletesítése terén *dr. Jakó Géza* professzor elvülhetetlen érdemeket szerzett, a technika európai elterjedése, illetve a minimálisan invazív gégeszeti beavatkozások felé történő elmozdulás azonban *dr. Oskar Kleinsasser* professzor nevéhez köthető [2–4]. Az általa ismertté tett, különböző anatómiai szituációkhoz adaptált operációs endoszkóp alkalmazása jelentette hazánkban a modern kori gége-mikrosebészet kezdetét [5]. A gége és az algarat mikroszkópasszisztált direktendoszkópiája (laryngomicrorochirurgia, LMC) ma a fül-orr-gégészet jól definiált műtéti formája benignus és malignus betegségek esetén egyaránt. A modern eszközökkel végzett endoszkópos beavatkozások onkológiai eredményei a minimális invazivitás elvei mellett számos területen felveszik a versenyt a külső feltárásból végzett műtétekkel [6].

A Kleinsasser-féle laringoszkópot a kialakítása óta számtalanszor módosították az adott alrégiók jobb vizualizálhatósága, valamint az elvégezhető beavatkozások számának növelése érdekében. A minimálisan invazív eljárások térnyerésének megfelelően, a fentebb említett anatómiai régiók sebészetében egyre nagyobb teret hódít a lézeres technikák alkalmazása [7]. A lézernyaláb optikai tulajdonságaiból adódóan a feltárás minősége ezeknél a műtéteknél kiemelt jelentőséggel bír [8–10]. A beavatkozások elvégzését továbbá nagymértékben befolyásolja a feltáráselemek csőszerű kialakításából fakadóan a szövetek manipulálásához használt mikrosebészeti eszközök szűk mozgásterét. A mikroműszerek a jelenlétükkel nemcsak az operátor látóterét csökkentik, hanem a manipulálóeszközök és az operációs mikroszkóp egymáshoz viszonyított helyzetéből adódóan negatívan befolyásolják a célterület megvilágíthatóságát és a lézer célszöveten leadott energiáját is [11].

A mikrosebészeti eszközök továbbfejlesztése jelenleg is zajlik. Hazánkban ezen a területen *dr. Lichtenberger György* professzor munkája kiemelendő [12, 13]. Korábbi publikációinkban a módosított, aszimmetrikus lapochoszsúságú Weerda-laringoszkópok használatát mutattuk be, melyekkel a retrocricoid régió, illetve a hátsó garatfal

distalis területeinek és a nyelőcső proximális szakaszának feltárása könnyíthető meg [14, 15]. A következőkben egy módosított szerkezetű Kleinsasser-laringoszkópnak a lézer-mikrosebészetben történő alkalmazását ismertetjük két fül-orr-gégészeti eset kapcsán.

Módosítás

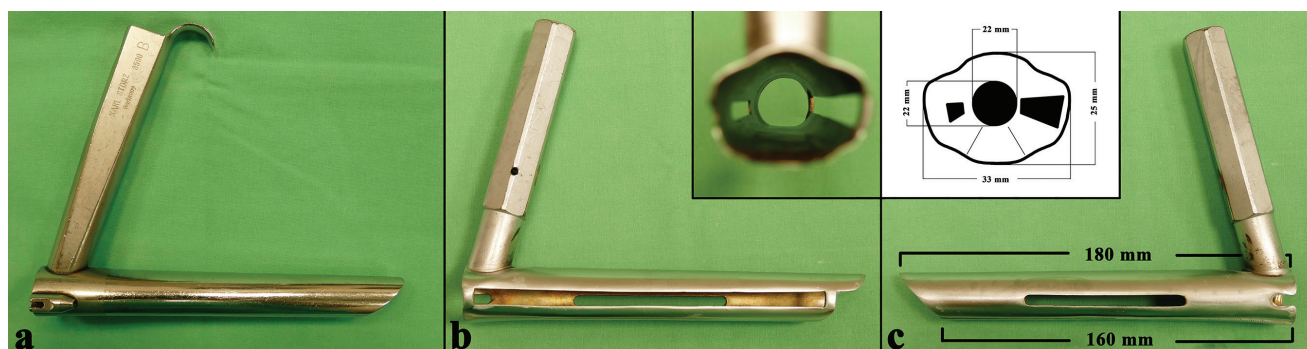
Klinikánkon a „8449.12” típusú, felnőttek számára kialakított laringoszkóp (WOLF, Richard Wolf GmbH, Knittlingen, Németország) mindkét oldalára nyílásokat készítettünk a mikrosebészeti eszközök könnyebb bevezetése és mozgatása céljából. A laringoszkóp jobb oldalán, annak distalis végétől 5 mm-re egy 8 × 165 mm-es nyílás, bal oldalán a distalis végétől 50 mm-re egy 6 × 75 mm-es nyílás került kialakításra. A módosítások CNC (computer numerical control) megmunkálás során, huzalos szikraforgácsoló berendezéssel, illetve precíziós védőgázos lézerhegesztéssel történtek (EMD Endoszkóp Műszer Gyártó és Kereskedelmi Kft., Debrecen, Magyarország) (1. ábra).

Első eset

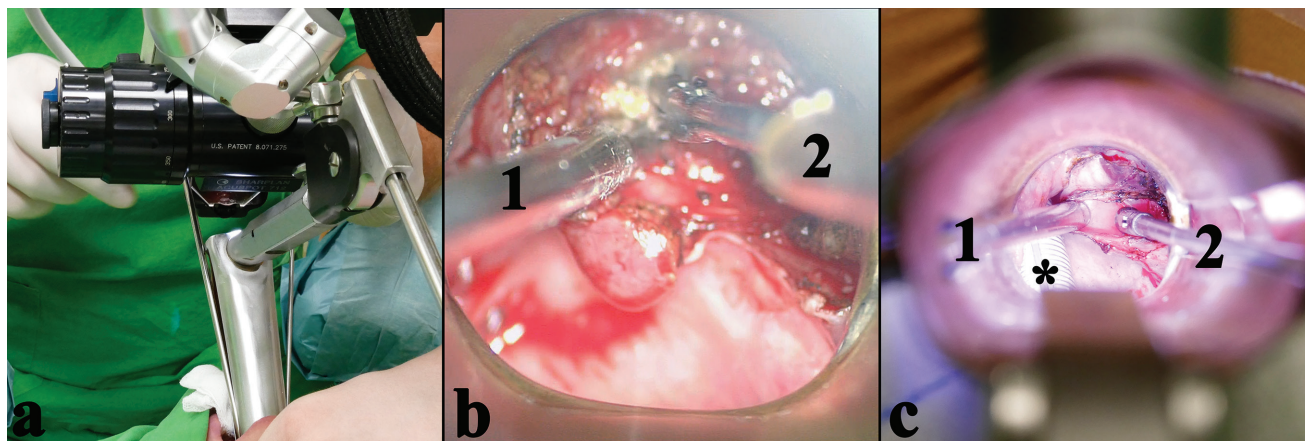
Az 53 éves férfi beteg esetében a nyelvgyöki mandulák dysphagiát okozó hypertrophiája és a nyelvgyök területén észlelt retenciós ciszták miatt intratrachealis narkózisban direktendoszkópiát végeztünk, melynek során a nyelvgyök területét a módosított 8449.12 típusú operációs laringoszkóppal tártuk fel (2. ábra). A beavatkozás során a hypertrophiás nyelvgyöki tonsillákat 20 W teljesítményű folyamatos CO₂-lézerral (Ultra Dream Pulse, Daeshin Enterprise Co., Ltd., Szöul, Koreai Köztársaság) reszekáltuk, továbbá a retenciós cisztákat lézer segítségével marsupializáltuk [16, 17]. A beteg panaszai a beavatkozást követően 2 héttel megszűntek.

Második eset

Az 59 éves nőbeteg esetében krónikus rekedtség és fokozódó nehézlégzés miatt történt kivizsgálás során jobb oldali, T2 klinikai stádiumú hangszalagtumort észlel-



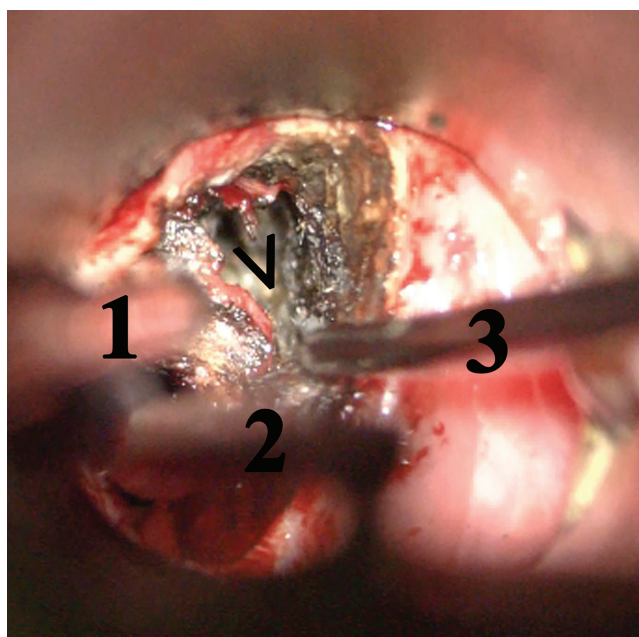
1. ábra | A hagyományos és a mindkét oldalán nyitott, módosított Kleinsasser-féle operációs laringoszkóp összehasonlítása. a) A hagyományos Kleinsasser-féle operációs laringoszkóp (Karl Storz 8590B). b) A módosított endoszkóp jobb oldala és proximális vége (WOLF 8449.12). c) A módosított endoszkóp bal oldala, proximális és distalis végének sémás ábrája (WOLF 8449.12)



2. ábra | Hypertrophiás nyelvgyöki mandula lézeres redukciója. a) A módosított operációs endoszkóp lehetővé teszi a mikroszkóp és a műtéti terület közötti távolság radikális csökkentését, és megkönnyíti több mikrosebészeti eszköz együttes használatát. b) Az intraoperatív mikroszkópos képen a vérzéstől való védekezés technikája látható. A szárán elektromosan szigetelt mikrosebészeti fogóval (2) a vérző szövet megragadható és monopoláris elektrokauter segítségével koagulálható. Ezzel párhuzamosan a területre bevezetett szívó (1), a füst elszívása mellett sebészeti preparációra is alkalmas. c) Mivel a mikrosebészeti eszközök proximális része nem befolyásolja a látóteret, a műtéti terület szabad szemmel is jobban áttekinthető. Több eszköz együttes használatával lehetővé válik a műtéti terület bimanuális preparálása is

1 = szívó; 2 = mikrosebészeti fogó; * = endotrachealis tubus

tünk. LMC során – a módosított 8449.12 típusú operációs laringoszkóppal – transoralis feltárásban CO₂-lézerrel az állangszalagra, az elülső commissurára és a subglottisra is kiterjesztett (V.d típusú) jobb oldali lézorchordectomiát végeztünk (3. ábra) [18]. A beavatkozás segítségével azonnali definitív, kellően tág légút volt biztosítható. A szövettani vizsgálat tumormentes reszekciós széleket írt le.



3. ábra | Jobb oldali, T2 klinikai stádiumú hangszalagtumor eltávolítása kiterjesztett lézorchordectomia során. A különböző mikrosebészeti eszközök együttes használata és a jó vizualizáció lehetővé teszi a reszekciós cél jó kontrollálását szűk anatómiai területeken is

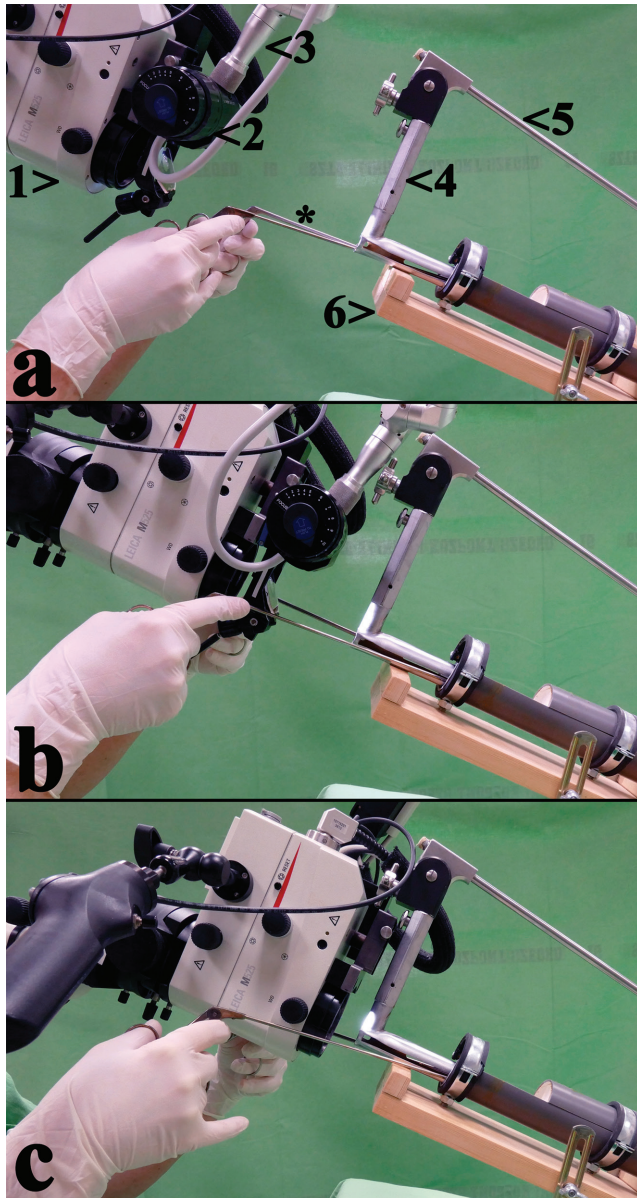
1 = jet kanül; 2 = mikrosebészeti fogó; 3 = szívó; < = légút

Megbeszélés

Bárminemű sebészeti beavatkozás esetén elsődleges és meghatározó a megfelelő feltárás, melynek kivitelezéséhez a fül-orr-gégészeti gyakorlatban feltáróeszközök széles spektruma áll rendelkezésre. Ugyanakkor nincs egy univerzális, minden esetben optimális feltárást és mozgásteret biztosító eszköz, ezért ajánlott többféle laringoszkóp használatában jártasságot szerezni. A zárt rendszerű laringoszkópok alkalmazása esetén az operátor kénytelen a manipulálóeszközöket az operációs mikroszkóp és a feltáróeszköz közötti térben behelyezni és irányítani, ennek következtében a mikrosebészeti eszközök szára hosszabb kialakítású, az operátor mozgásterére relatíve szűk, nem mellesleg az eszközök a műtéti terület lényeges részleteit takarhatják ki időlegesen. A manipulálóeszközök mozgását megkönnyíti ugyan az operációs mikroszkóp és a mikromanipulátor, illetve a műtéti terület közti távolság növelése, ennek következtében azonban csökken a műtéti terület megvilágíthatósága, a lézer fókuszálhatósága, továbbá az egységnyi területre leadott energia is. A bemutatott feltáróeszközök alkalmazása garantálja a mikromanipulációs eszközök nagyobb mozgásterjedelemben történő használatát, illetve lehetővé teszi, hogy rövidebb szárú eszközöket alkalmazzunk, javítva ezzel a műszerek koordinálhatóságát. Emellett közelebb kerülhet az operációs mikroszkóp és a lézer a feltáróeszközhöz, így a műtéti területhez is, növelve ezzel a mikroszkópos kép minőségét és a lézer hatásfokát. Továbbá közelebb kerül a fényforrás is a műtéti területhez, ezáltal mind a szabad szemmel, mind a mikroszkóppal végzett eljárások során javul a vizualizálhatóság, és a légút mélyebb szakaszai is jól leképezhetővé válnak.

Lézeres mikrosebészeti beavatkozások során az intézetünkben alkalmazott Acuspot 712-es (Lumenis,

Yokneam, Izrael) mikromanipulátor használatakor a célterület és a mikroszkóp közötti távolság legalább 400 mm a hagyományos, zárt rendszerű operációs laringoszkóppal történő feltárás esetén (4/a ábra). Ezt a távolságot a laringoszkóp hossza és a mikrosebészeti műszerek szabad mozgathatóságához szükséges terület együttese képezi. Mivel a bemutatott laringoszkóp esetén az eszközök oldalirányból is behelyezhetők, a fókusztávolság 310 mm-re csökkenthető (4/b ábra). A távolság 22,5%-os



4. ábra

Az operációs mikroszkóp, a mikromanipulátor és a laringoszkóp egymáshoz viszonyított helyzetének szimulációja. a) Amennyiben a mikrosebészeti eszközök az endoszkóp végénél helyezhetők be, a fókusztávolság minimum 400 mm. b) A mikrosebészeti eszközök oldalról történő bevezetése esetén a fókusztávolság jelentős mértékben csökkenthető. c) Amennyiben a beavatkozás nem igényel lézert, a mikroszkóp és az endoszkóp távolsága minimálisra csökkenthető (mikromanipulátor eltávolítva).

1 = operációs mikroszkóp; 2 = mikromanipulátor; 3 = lézeradapter; 4 = operációs endoszkóp; 5 = melltámasz; 6 = skill gégefixáló; * = mikrosebészeti eszközök

csökkentése a célterületre eső fénymennyiséget az előbbihez képest 67%-kal növeli meg, ugyanis a felületegységre eső fénymennyiség a fényponttól való távolság négyzetével fordítottan arányos [19]. A lézer fókusztávolsága a fókusztávolság csökkentésével szintén javul. 400 mm-es távolságban a lézerspot minimális átmérője a gyártó hivatalos adatai szerint 0,27 mm (területe 0,229 mm²), míg 310 mm-es fókusztávolságnál ez az érték 0,21 mm (terület: 0,139 mm²). Ennek megfelelően az egységnyi területre leadott energia 66%-kal nő. A hangszalagokon végzett beavatkozások esetén a spotméret csökkentésével minimalizálható a műtéti sebzés, mely a megfelelő hangképzés szempontjából kiemelkedő jelentőséggel bír. Amennyiben a beavatkozáshoz lézer (és ezzel együtt mikromanipulátor) használata nem szükséges, a fókusztávolság 350 mm-ről 270 mm-re csökkenthető, ami 68%-os fénymennyiség-növekedést biztosít felületegységenként (4/c ábra).

A CO₂-lézerral végzett beavatkozások egyik limitáló tényezője, hogy a lézernyaláb közvetlenül csak a szövetek vágására alkalmas, vérzéscsillapításra csak korlátozottan, főként kisebb ér lumen esetén alkalmazható. Nagy átmérőjű ér koagulációjához további mikromanipulációs eszközt kell a műtéti területre bevezetni. Ez kiemelten fontos a nyelvgyök területén végzett beavatkozásoknál a terület gazdag vérrellátása miatt. Habár a nyílt rendszerű laringoszkópok (például Weerda, Steiner, Pototschnig) szintén lehetővé teszik a mikroműszerek oldalsó bevezetését, a bemutatott eszközök egyszerűbbek, költséghatékonyabbak a szerkezetükből adódóan merevebbek; alkalmazásuk során nem merül fel a szájüreg, a száj és az algarat lágy részeinek látótérbe történő benyomulása. Az operátor kényszer tartás nélkül, egyszerűbb szem-kéz koordináció mellett tudja végrehajtani az adott beavatkozást. Az utóbbiak hozzájárulnak a műtéti idő, illetve költségek és az esetleges szövődmények előfordulásának csökkentéséhez.

Az orvostechikai eszközök fejlesztésének egyik fő irányvonala manapság a robotizáció és az egyéb bonyolult műszerezettséget igénylő technikák felé mutat [20, 21]. Az általunk bemutatott eszköz azonban jól demonstrálja, hogy egyszerűbb módosításokkal is legyőzhetők a transzoralis endoszkópos műtéti beavatkozások technikai korlátai. Tapasztalatunk szerint az operátor látótér és a mikrosebészeti eszközök mozgathatósága tovább javítható speciálisan oldalsó irányból történő alkalmazásra optimalizált, hajlított eszközökkel. Ezeknek a bemutatását a későbbiekben tervezzük.

Következtetés

A nyelvgyök, valamint a gége mikrosebészeti beavatkozásai esetén megfontolandó az ismertettelt feltáróeszközök használata a jobb vizualizálhatóság és a mikrosebészeti eszközök szabadabb mozgathatósága érdekében. A bemutatott endoszkópok egyszerű felépítésűek, költséghatékonyak, megfelelően szilárdak, ugyanakkor még-

is megfelelő mozgásszabadságot biztosítanak az operátor és annak eszközei számára. Megfelelő indikáció mellett alkalmazva növelik a műtéti terület átláthatóságát, egyes részeinek elérhetőségét. A fentebb részletezett tulajdonságaikból adódóan egyesítik a Kleinsasser-laringoszkópok merevségét, egyszerűségét a Weerda-laringoszkópok által az operátor számára biztosított nagyobb mozgástérrel [6, 12].

Anyagi támogatás: A közlemény megírása, illetve a kapcsolódó kutatómunka anyagi támogatásban nem részesült.

Szerzői munkamegosztás: R. L.: A bemutatott műtéti eszköz kialakítása, a műtétek elvégzése, véleményezés, szakmai tanácsadás. P. P.: A kézirat megszövegezése, irodalmi áttekintés, a műtétek dokumentálása. M. S.: Szakmai tanácsadás. B. Á.: A kézirat megszövegezése, véleményezés, szakmai tanácsadás. A cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

Érdekeltségek: A szerzőknek nincsenek érdekeltségeik.

Irodalom

- [1] Benjamin B, Lindholm CE. Systematic direct laryngoscopy: the Lindholm laryngoscopes. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2003; 112: 787–797.
- [2] The American Hungarian Federation. Prof. Dr. Geza J. Jako, Biography 2007. Washington, DC. Available from: http://www.americanhungarianfederation.org/docs/Biography_Geza_Jako.pdf [accessed: November 18, 2020].
- [3] Jako GJ. Laryngoscope for microscopic observation, surgery, and photography. The development of an instrument. *Arch Otolaryngol.* 1970; 91: 196–199.
- [4] Kleinsasser O. Further technical development and first results of „endolaryngeal microsurgery”. [Weiterer technische Entwicklung und erste Ergebnisse der „endolaryngealen Mikrochirurgie“.] *Z Laryng Rhinol Otol.* 1965; 44: 711–727. [German]
- [5] Kleinsasser O. Endolaryngeal microsurgery. *J Otolaryngol Soc Aust.* 1968; 2: 3–7.
- [6] de Campora E, Radici M, de Campora L. External *versus* endoscopic approach in the surgical treatment of glottic cancer. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2001; 258: 533–536.
- [7] Eckel HE. Current status of endoscopic laser surgery in head and neck surgical oncology. *Otorhinolaryngol Nova* 2002; 12: 21–32.
- [8] Betka J, Plzák J, Zábrodský M, et al. Lasers in otorhinolaryngology (ORL) and head and neck surgery. In: Jelínková H. (ed.) *Lasers for medical applications.* Woodhead Publishing, Cambridge, 2013; pp. 556–572.
- [9] Carruth JAS. The role of lasers in otolaryngology. *World J Surg.* 1983; 7: 719–724.
- [10] Ossoff RH, Coleman JA, Courey MS, et al. Clinical applications of lasers in otolaryngology – head and neck surgery. *Lasers Surg Med.* 1994; 15: 217–248.
- [11] van Overbeek JJ, te Rijdt JP. Laser surgery in lingual tonsil hyperplasia. *Adv Otorhinolaryngol.* 1995; 49: 130–131.
- [12] Lichtenberger G. Endo-extralaryngeal needle carrier instrument. *Laryngoscope* 1983; 93: 1348–1350.
- [13] Lichtenberger G. A new ligature-suture technique and instrument to control difficult pharyngeal and laryngeal hemorrhage. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2007; 136: 486–488.
- [14] Weerda H, Pedersen P, Meuret G. A new distending laryngoscope for diagnosis and microsurgery of the larynx. *Laryngoscope* 1983; 93: 639–641.
- [15] Rovó L, Bach Á, Szakács L, et al. Application of modified Weerda laryngoscopes in the ear, nose, and throat practice. [Módosított Weerda-laringoszkópok alkalmazási területei a fül-orr-gégészeti gyakorlatban.] *Orv Hetil.* 2019; 160: 264–269. [Hungarian]
- [16] Krespi YP, Har-El G, Levine TM, et al. Laser lingual tonsillectomy. *Laryngoscope* 1989; 99: 131–135.
- [17] Sávy L, Jóri J, Czigner J. Laser lingual tonsillectomy. *Acta Chir Hung.* 1992–1993; 33: 87–92.
- [18] Rémacle M, Eckel HE, Antonelli A, et al. Endoscopic cordectomy. A proposal for a classification by the Working Committee, European Laryngological Society. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2000; 257: 227–231.
- [19] Wanser KH, Mahrley S, Tanner J. High accuracy optical inverse square law experiment using inexpensive light to frequency converters. *Phys Educ.* 2012; 47: 174–183.
- [20] Hamilton D, Paleri V. Role of transoral robotic surgery in current head & neck practice. *Surgeon* 2017; 15: 147–154.
- [21] Fernández-Fernández MM, Montes-Jovellar L, Parente Arias PL, et al. Transoral endoscopic ultrasonic surgery (TOUSS): a preliminary report of a novel robotless alternative to TORS. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2015; 272: 3785–3791.

(Bach Ádám dr.,
Szeged, Tisza Lajos krt. 111., 6725
e-mail: drbachadam@gmail.com)