



УДК 616.8-089 : 616-072.1

DOI: 10.53498/24094498_2022_4_46

Н.А. Рыскельдиев, Д.К. Тельтаев, М.А. Тлеубергенов, А.Е. Молдабеков, Д.К. Жаксыбаев
АО «Национальный центр нейрохирургии», г. Астана, Казахстан

ЭНДОСКОПИЯ В НЕЙРОХИРУРГИИ. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

В данной статье представлен краткий литературный обзор о современных подходах применения эндоскопической техники в нейрохирургии. Затрагиваются такие аспекты, как моделирование и обучение современным навыкам владения эндоскопией, совершенствование технических девайсов и взаимодействие с другими достижениями современной медицины.

Ключевые слова: эндоскопия, эндоскопическая ассистенция, малоинвазивная нейрохирургия.

Введение

С развитием современных технологий на вооружении врачей появляются более новые методы диагностики и лечения заболеваний. Появление эндоскопической технологии внесло свой вклад в развитие современной нейрохирургии.

Эндоскопия позволяет нейрохирургам достигать областей головного и спинного мозга с помощью минимально инвазивных методов.

В частности, эндоскопический доступ к шванном слухового нерва можно осуществить не только посредством классического ретросигмоидного доступа [1], но и непосредственно через множество других доступов, которые как считалось ранее абсолютно не пригодны для данной операции, такие как трансканальный транспромоторный и трансназальный эндоскопические доступы [2, 3]. Эндоскопия расширяет возможности хирургов, к примеру, можно использовать эндоскопическую ассистенцию для оценки полноты клипирования аневризм и контроля положения браншей клипс в случаях затрудненного прямого обзора купола аневризмы [4].

Широкое применение эндоскопия нашла и в спинальной нейрохирургии, где помимо открытого доступа по удалению грыжи, появился новый метод по эндоскопическому удалению грыжи [5]. Данный вид операции может производиться под местной анестезией и в отличие от открытого типа операции является менее травматичным.

Эндоскопия позволила разработать целый ряд новых операций при заболеваниях, которые раньше оперировались исключительно открытым методом, или вовсе были некурабельными: эндоскопическая тривентрикулостомия (Рисунок 1а,

1б) [6, 7], трансназальное удаление аденомы гипофиза [8].

Эндоскопический доступ позволил нейрохирургам безопасно осуществлять доступ к областям черепа, требующим либо пересечения анатомически важных структур, либо осуществление открытых доступов через области с высоким риском осложнений, к примеру, резецировать гемангиомы орбитальной области, учитывая, что гемангиомы представляют собой сосудистые образования, а в самой орбитальной области помимо глазного яблока расположены глазодвигательные мышцы и нервы [9].

Совершенствование эндоскопической техники позволило расширить возможности современной нейрохирургии от оптической визуализации к выполнению полноценных операций. В современной эндоскопической технике помимо оптики имеются также специально разработанные микроножницы, коагуляторы и т.п. В частности, можно осуществить эндоскопическую каллосотомию при эпилепсии с применением широкого набора эндоскопического инструментария [10]. Ряд авторов указывают на операции, полностью выполненные ими с применением эндоскопической техники, без использования открытой техники. Так Feng и др. описали работу по полной эндоскопической микроваскулярной декомпрессии при гемифациальном спазме [11].

Эндоскопия нашла свое применение и в экстренной нейрохирургии, где из минидоступа можно эвакуировать гематомы на фоне гипертензивных паренхиматозных и вентрикулярных кровоизлияний [12].

При необходимости биопсии образований, тяжелой анатомии, когда на пути образования могут



встретиться крупные внутримозговые сосуды, где высок риск их повреждения, оптимальным методом является биопсия с эндоскопической ассистенцией [13].

В детской нейрохирургии применение эндоскопии позволило выполнять многие операции из мини-доступа, для сравнения открытая лоскутная краниотомия при краниостенозах требует широкий бифронтальный разрез, когда как подобная эндоскопическая операция выполняется из малоинвазивного доступа [14].

Стоит также отметить, что эндоскопия нашла применение в тех областях, где ее использование даже не представлялась возможным. Так можно осуществить периферическую декомпрессию при карпальном синдроме посредством эндоскопической техники [15]. У хирургов смежных специальностей появилась возможность проводить манипуляции на нервах в тех областях, где доступ считался весьма затруднительным, в качестве примера можно указать торакоскопическую ваготомию [16].

Хирургия образований основания черепа

Ввиду анатомической структуры доступ к структурам основания черепа всегда был не простой задачей для нейрохирургов. Поэтому стали широко применяться поиски методов, позволяющих с наименьшим риском удалять образования в глубине мозга на большом удалении от коры. Хотя Виктору Хорсли приписывают первый успешный транскраниальный доступ при опухоли гипофиза в 1889 году, первое же сообщение о трансфеноидальном удалении опухоли гипофиза относится Шлёфферу в 1907 году. При этом Харви Кушингу приписывают развитие трансфеноидальной тех-

ники в течение следующих двух десятилетий [17]. С тех пор вместе с научно-техническим прогрессом и модернизацией технологий эндоскопия стала первым методом выбора в хирургии аденом гипофиза.

Эндоскопический подход в лечении краниофарингиом является весьма спорным моментом у большого ряда авторов. Степень резекции была одним из главных источников разногласий при выборе между открытым транскраниальным и эндоскопическим трансназальным доступом. Поэтому выбор наиболее подходящего подхода должен быть индивидуализирован на основе распространения опухоли, консистенции, связи с другими сосудисто-нервными структурами (хиазма зрительных нервов, стебель гипофиза, внутренняя сонная артерия). Стоит отметить, что эндоскопический подход эффективен при супраселлярных и ретрохиазматических краниофарингиомах, хотя этот подход имеет недостатки при латеральном росте образования [18].

Что касается хордом основания черепа, то они составляют 0,2% всех внутричерепных опухолей и чаще локализуются в областях ската и параклиивальной области. Стоит отметить, что эндоскопическая хирургия, обеспечивающая исключительно экстрадуральный подход к хордомам, сопровождается меньшим процентом повреждения краниальных нервов и внутричерепных осложнений [19]. В настоящее время появляется все больше доказательств, что эндоскопический подход сопровождается более низкой частотой рецидивов, отчасти из-за увеличения объема резекции [20].

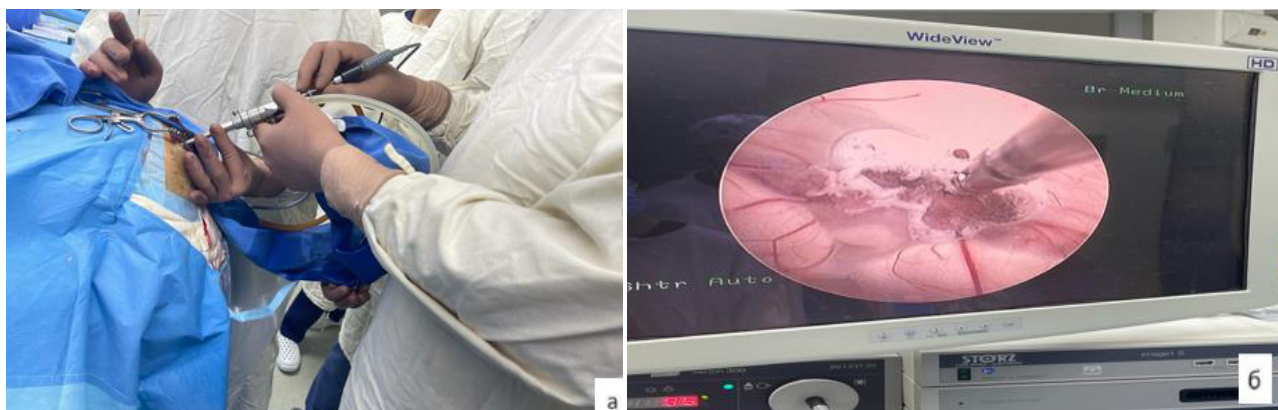


Рисунок 1 – Выполнение эндоскопической тривентрикулостомии: а - вид эндоскопического тубуса снаружи, б - выполнение тривентрикулостомии на экране монитора



Совершенствование техники

В обучении эндоскопической техники стали применяться современные компьютерные технологии. Виртуальное 3D моделирование стало широко использоваться в обучении современных хирургов, и предоперационной подготовке тяжелых случаев заболевания [21]. Также весьма часто для совершенствования практических навыков нейрохирургами применяется кадаверный материал [22]. Современная эндоскопическая техника широко интегрировалась с другими достижениями современной нейрохирургии, такими как индоцианиновой зеленой флуоресценцией (ICG), 5-аминолевулиновой кислотной флуоресценцией (5-ALA) [23, 24]. Межламинарная контралатеральная эндоскопическая фораминотомия весьма успешно применяется с нейронавигацией посредством рентгенохирургической аппаратуры по типу О-дуги [25]. Именно эндоскопическая оптика и развитие робототехники, позволило перейти к роботизированной нейрохирургии, которая сегодня находится на пути своего становления [26, 27].

Детального внимания заслуживает микроангиоскопия, когда мы можем использовать эндоскопическую технику в просвете сосуда. К примеру, появился метод микроангиоскопической тромбэкстракции, когда в режиме реального времени можно разглядеть тромботическую массу в просвете сосуда и эвакуировать его, микроангиоскопическая техника при этом позволяет увидеть, как тромботическую массу, так и провести ревизию проходимости сосуда после операции [28].

Ряд авторов работает над созданием дополнительных девайсов, чтобы улучшить и упростить интраоперационное использование эндоскопической аппаратуры [29].

Ограничения и недостатки

Анализ и сравнение с микроскопической, открытой техникой показали, что в некоторых случаях эндоскопия имеет свои ограничения и недостатки. Сравнение микроскопической тубулярной декомпрессионной ламинэктомии и эндоскопической операции показало, что первая может быть связана с лучшей скоростью восстановления после операции, меньшим временем хирургии и меньшим процентом интраоперационного разрыва твердой мозговой оболочки [30]. Сравнение же трансбазального доступа и трансназального эндоскопического доступа при менингиоме ольфакторной ямки продемонстрировало, что эндоскопия может быть применена только при менингиомах малого размера, без интактного обоняния, латерального расширения твердой мозговой оболочки и вовлечения сосудов [31].

Заключение

Развитие техники всегда было главным двигателем развития человечества. Невозможно отрицать существенный вклад эндоскопической техники в диагностике и лечении многих заболеваний. Однако, мы всегда должны помнить, что эндоскопия является инструментом в руках умелого хирурга, и что важно определить правильность показания и использования для каждого отдельного случая в зависимости от особенностей пациента и поражения. Дальнейшее развитие должно быть переоценено со временем, основываясь на результатах и осложнениях, о которых сообщают хирурги по всему миру. Современные хирурги должны быть готовы принять концепцию того, что классическая открытая хирургия не всегда лучший и надежный метод лечения, а иногда сопровождается большим вредом нежели пользой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Corrivetti F., Cacciotti G., Scavo C. G., Roperto R., Stati G., Sufianov A., & Mastronardi L. Flexible endoscopic assistance in the surgical management of vestibular schwannomas // *Neurosurgical Review*. – 2021. - 44(1). – P. 363-371.
2. Alicandri-Ciufelli M., Federici G., Anschuetz L., Pavesi G., Todeschini A., Presutti L., & Marchioni D. Transcanal surgery for vestibular schwannomas: a pictorial review of radiological findings, surgical anatomy and comparison to the traditional translabyrinthine approach // *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. – 2017. - 274(9). – P. 3295–3302.
3. Tanaka C., Kikuchi M., Matsunaga M., et al. (March 31, 2021) Endoscopic Endonasal Surgery of a Large Vidian Nerve Schwannoma With Preparation for Avoiding Major Vascular Injury // *Cureus*. – 2021. - 13(3). - e14230.
4. Fischer G., Oertel J., & Perneczky A. Endoscopy in Aneurysm Surgery // *Neurosurgery*. – 2012.



- 70(2 Suppl Operative). - P. 184-90; discussion 190-1.
5. Ruetten S., Komp M. Endoscopic Lumbar Decompression // *Neurosurg Clin N Am.* – 2020. - 31(1). - P. 25-32.
 6. Yadav YR, Bajaj J, Ratre S, Yadav N, Parihar V, Swamy N, Kumar A, Hedao K, Sinha M. Endoscopic Third Ventriculostomy // *J Neurosci Rural Pract.* – 2012. - 3(2). - P. 163-73.
 7. Meier P.M., Guzman R., Erb T.O. Endoscopic pediatric neurosurgery: implications for anesthesia // *Paediatr Anaesth.* – 2014. - 24(7). - P. 668-77.
 8. Wilson P.J., Omay S.B., Kacker A., Anand V.K., Schwartz T.H. Endonasal endoscopic pituitary surgery in the elderly // *J Neurosurg.* – 2018. - 128(2). - P. 429-436.
 9. Ma J., Zhou B., Qian H., Huang Z., Jitong S. Transnasal endoscopic resection of orbital cavernous hemangiomas: our experience with 23 cases // *Int Forum Allergy Rhinol.* – 2019. - 9(11). - P. 1374-1380.
 10. Smyth M.D., Vellimana A.K., Asano E., Sood S. (2017). Corpus callosotomy-Open and endoscopic surgical techniques // *Epilepsia.* – 2017. - 58 Suppl 1. - P. 73-79.
 11. Feng B.H., Zhong W.X., Li S.T., Wang X.H. Fully endoscopic microvascular decompression of the hemifacial spasm: our experience // *Acta Neurochir (Wien).* - 162(5) – P. 1081-1087.
 12. Di X., Sui A., Hakim R., Wang M., & Warnke J. P. Endoscopic Minimally Invasive Neurosurgery: Emerging Techniques and Expanding Role through an Extensive Review of the Literature and Our Own Experience Part II: Extraendoscopic Neurosurgery // *Pediatric Neurosurgery.* – 2011. - 47(5). – P. 327-336.
 13. Stachura K., Grzywna E., Krzyżewski R.M., Kwinta B.M., Adamek D., Moskała M.M. Endoscopic biopsy of intra- and paraventricular brain tumors // *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne.* – 2019. - 14(1). - P. 107-113.
 14. Jimenez D.F, Barone C.M. Endoscopic technique for sagittal synostosis // *Childs Nerv Syst.* – 2012. - 28(9). - P. 1333-9.
 15. Van Rooij J.A.F., Fechner M.R., van Tits H.W.H.J., Geerards D. Self-Reliance and Postoperative Hand Recovery After Simultaneous, Bilateral Endoscopic Carpal Tunnel Release: A Prospective Study // *The Journal of Hand Surgery.* – 2021. – 47(5) - 475.e1-475.e7.
 16. Yu L.J., Maxfield M.W., Chow O.S., Whyte R.I., Wilson J.L., Kent M.S., Gangadharan S.P. Video- and Robotic-Assisted Thoracoscopic Truncal Vagotomy // *Am Surg.* – 2022. – 31348221087385.
 17. Tabaei A., Anand V.K., Barrón Y., Hiltzik D.H., Brown S.M., Kacker A., Schwartz, T.H. Endoscopic pituitary surgery: a systematic review and meta-analysis // *Journal of Neurosurgery.* – 2009. - 111(3). - P. 545-554.
 18. Cossu G., Jouanneau E., Cavallo L.M., et al. Surgical management of craniopharyngiomas in adult patients: a systematic review and consensus statement on behalf of the EANS skull base section // *Acta Neurochir.* – 2020. – 162. - P.1159-1177.
 19. Patra D.P., Hess R.A., Turcotte E.L., et al. Surgical outcomes with midline vs. lateral approaches for cranial base chordomas: a systematic review and meta-analysis // *World Neurosurg.* – 2020. – 140. - 378-388.e2.
 20. Cannizzaro D., Tropeano M.P., Milani D., et al. Microsurgical versus endoscopic trans-sphenoidal approaches for clivus chordoma: a pooled and meta-analysis // *Neurosurg Rev.* – 2021. - 44(3). - 1217-1225.
 21. Neubauer A., Wolfsberger S. Virtual Endoscopy in Neurosurgery: a review // *Neurosurgery.* – 2013. – 72. – P. 97-106.
 22. Yacoub A., Anschuetz L., Schneider D., Wimmer W., Caversaccio M. Minimally Invasive Lateral Endoscopic Multiport Approach to the Infratemporal Fossa: A Cadaveric Study // *World Neurosurg.* – 2018. – 112. - e489-e496.
 23. Catapano G., Sgulò F., Laleva L., Columbano L., Dallan I., de Notaris M. Multimodal use of indocyanine green endoscopy in neurosurgery: a single-center experience and review of the literature // *Neurosurgical Review.* – 2018. - 41(4). – P. 985-998.
 24. Rapp M., Kamp M., Steiger H.J., Sabel M. Endoscopic-assisted visualization of 5-aminolevulinic acid-induced fluorescence in malignant glioma surgery: a technical note // *World Neurosurg.* – 2014. - 82(1-2). - e277-9.
 25. Chen K.T., Song M.S., Kim J.S. How I do it? Interlaminar contralateral endoscopic lumbar foraminotomy assisted with the O-arm navigation // *Acta Neurochir (Wien).* – 2020. - 162(1). – P. 121-125.
 26. Pangal D.J., Cote D.J., Ruzevick J., Yarovinsky B., Kugener G., Wrobel B., Ference E.H., Swanson M., Hung A.J., Donoho D.A., Giannotta S., Zada G. Robotic and robot-assisted skull base neurosurgery: systematic review of current applications

and future directions // Neurosurg Focus. – 2022. - 52(1). - E15.

27. Pillai A., Ratnathankom A., Ramachandran S.N., Udayakumaran S., Subhash P., Krishnadas A. Expanding the Spectrum of Robotic Assistance in Cranial Neurosurgery // Oper Neurosurg (Hagerstown). – 2019. - 17(2). – P. 164-173.
28. Srinivasan V.M., Lazaro T.T., Srivatsan A., Cooper P., Phillips M., Garcia R., Kan P. Applications of a Novel Microangiogram for Neuroendovascular Intervention // American Journal of Neuroradiology. – 2020. – 42(2). – P. 347- 353.
29. Hintschich C.A., Fischer R., Seebauer C., Schebesch K.M., Bohr C., Kühnel T. A third hand to the surgeon: the use of an endoscope holding arm in endonasal sinus surgery and well beyond. // Eur Arch Otorhinolaryngol. – 2022. - 279(4). - P. 1891-1898.
30. Zhang Y., Chong F., Feng C., Wang Y., Zhou Y., & Huang B. Comparison of Endoscope-Assisted and Microscope-Assisted Tubular Surgery for Lumbar Laminectomies and Discectomies: Minimum 2-Year Follow-Up Results // BioMed Research International. – 2019. – 5321580.
31. Liu J.K., Silva N.A., Sevak I.A., Eloy J.A. Transbasal versus endoscopic endonasal versus combined approaches for olfactory groove meningiomas: importance of approach selection // Neurosurgical Focus. - 44(4). - E8.

Н.А. Рыскельдиев, Д.К. Тельтаев, М.А. Тлеубергенов, А.Е. Молдабеков, Д.К. Жаксыбаев

“Ұлттық нейрохирургия орталығы” АҚ, Астана қ., Қазақстан

НЕЙРОХИРУРГИЯДАҒЫ ЭНДОСКОПИЯ. ӘДЕБИ ШОЛУ

Бұл мақалада нейрохирургияда эндоскопиялық әдістерді қолданудың заманауи тәсілдері туралы қысқаша әдебиеттік шолу берілген. Қазіргі заманғы эндоскопиялық дағдыларды модельдеу және үйрету, сондай-ақ техникалық құрылғыларды жетілдіру және заманауи медицинаның басқа жетістіктерімен өзара әрекеттесу сияқты аспектілер қарастырылады.

Негізгі сөздер: эндоскопия, эндоскопиялық көмек, аз инвазивті нейрохирургия.

N.A. Ryskeldiyev, D.K. Teltaev, M.A. Tleubergenov, A.E. Moldabekov, D.K. Zhaxybaev

JSC “National Centre for Neurosurgery”, Astana, Republic of Kazakhstan

ENDOSCOPY IN NEUROSURGERY. LITERATURE REVIEW

This article presents a brief literature review of modern approaches to the use of endoscopic techniques in neurosurgery. Touching upon such aspects as modeling and teaching modern endoscopy skills, as well as the improvement of technical devices and interaction with other achievements of modern medicine.

Keywords: endoscopy, endoscopic-assistance, minimally invasive neurosurgery.