

Adenomy hypofýzy: výsledky operační léčby transnazální endoskopickou technikou

MUDr. Radim Lipina, Ph.D.^{1,3}, MUDr. Petr Matoušek, Ph.D.^{2,3}, MUDr. Tomáš Krejčí,
MUDr. Tomáš Hrbáč, MBA¹, doc. MUDr. Pavel Komínek, Ph.D., MBA^{2,3}

¹Neurochirurgická klinika FN Ostrava

²Otorinolaryngologická klinika FN Ostrava

³Lékařská fakulta Ostravské univerzity

Transnazální endoskopický přístup představuje novou, miniinvazivní, operační metodu resekce selárních nádorů. V práci jsou prezentovány pětileté zkušenosti s operacemi adenomů hypofýz touto technikou. V době od března 2007 do dubna 2012 bylo na neurochirurgické klinice FN Ostrava provedeno 101 operací u 99 pacientů s diagnózou adenomu hypofýzy. Operace byly provedeny transnazálním přístupem, ve spolupráci s otorinolaryngologem, pod kontrolou endoskopu. Radikální resekce bylo dosaženo u 81,8 % pacientů. Mortalita v souboru byla nulová, komplikace se vyskytly u 5,9 % pacientů.

Klíčová slova: adenom hypofýzy, transnazální přístup, endoskopie.

Pituitary adenoma: results of surgical treatment with transnasal endoscopic technique

Transnasal endoscopic approach represents a novel, mini-invasive surgical method for removing sellar tumours. The paper presents five-year experience with surgery for pituitary adenomas using this technique. From March 2007 to April 2012, 101 surgeries in 99 patients with the diagnosis of pituitary adenoma were carried out at the Department of Neurosurgery of the Ostrava Teaching Hospital. The surgeries were performed using the transnasal approach, in collaboration with an otorhinolaryngologist, under endoscopic control. Radical resection was achieved in 81.8 % of patients. There was no mortality in the group; complications occurred in 5.9 % of patients.

Key words: pituitary adenoma, transnasal approach, endoscopy.

Neurol. praxi 2013; 14(5): 262–266

Úvod

Adenomy hypofýzy tvoří přibližně 15 % intrakraniálních nádorů a více než 80 % všech expanzí v oblasti selární krajiny. Ve většině případů se jedná o benigní nádory, které se nejčastěji projevují poruchou zorného pole z tlaku nádoru na optické chiasma. Dalším projevem pak mohou být endokrinologické poruchy, ať již snížení produkce hormonů při kompresi adenohypofýzy nebo hyperprodukce jednoho či více hormonů. Nejčastěji se jedná o hyperprodukcii prolaktinu, adrenokortikotropního hormonu a růstového hormonu. Při makroadenomech s výraznou paraselární nebo supraselární propagací se pak vyskytují méně časté klinické projevy z tlaku na okohybné nervy, čelní lalok nebo vzácně hydrocefalus při kompresi 3. komory.

Diagnostika a indikace k chirurgické resekci adenomu hypofýzy je multioborový proces, na kterém se účastní endokrinolog, neurolog, oftalmolog, radiolog, otorinolaryngolog a neurochirurg. Indikace je pak stanovena na základě: hormonální aktivity nádoru, klinických projevů nádoru, charakteru růstu a invazivity nádoru a komorbidit pacienta. Obecně je operace indikována jako metoda první volby u afunkčních adenomů s klinickými tlakovými projevy u okolí, zejména

chiasma a dále u neinvazivních funkčních adenomů s nadprodukcí růstového, adrenokortikotropního a tyreotropního hormonu. Jako alternativa je pak operace indikována u pacientů s funkčním adenomem s nadprodukcí prolaktinu a to při selhání medikamentózní léčby.

V dnešní době je pro resekci adenomu hypofýzy preferován přístup transsfenoidální, alternativou je pak přístup transkraniální. Transnazální endoskopický přístup je pak nejnovějším přístupem, jehož první výsledky byly publikované v roce 1997 (Jho a Carrau, 1997), ale rozšiřujícím se až od poloviny minulého desetiletí, a to na pracovištích v zahraničí i v České republice. Jedná se o variantu transsfenoidálního přístupu. Ve srovnání se standardními přístupy,

pod kontrolou operačního mikroskopu, nabízí lepší možnosti intraoperační vizualizace nádoru a menší traumatizaci pacienta. V práci hodnotíme naše zkušenosti s tímto přístupem za posledních 5 let a výsledky operační léčby adenomů hypofýzy s použitím této operační techniky.

Materiál a metodika

V souboru byly hodnoceny transnazální endoskopické resekce provedené u pacientů s adenomem hypofýzy v době od března 2007 do dubna 2012 na Neurochirurgické klinice FN Ostrava.

Pacienti byli k operaci indikováni neurochirurgem, přístupová cesta k nádoru a vhodnost endoskopického přístupu byla zhodnocena otorinolaryngologem. U všech

Tabulka 1. Hardyho klasifikace hodnotí adenomy hypofýzy dle velikosti, invazivity růstu a charakteru supraselární propagace. Dělí adenomy na 4 stupně a typy A, B, C (Česák, 2006).

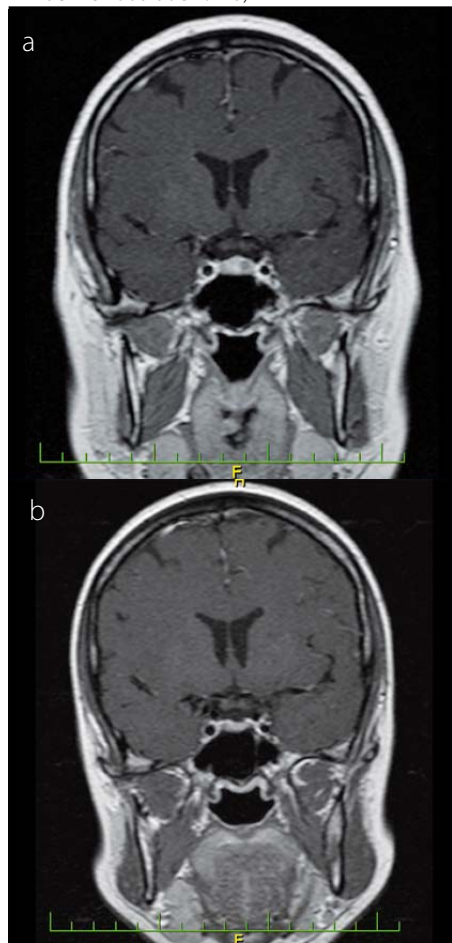
Velikost a invazivita růstu adenomu

Stupeň I – ohraničený mikroadenom do velikosti 10 mm
Stupeň II – ohraničený makroadenom větší než 10 mm
Stupeň III – lokálně invazivně rostoucí adenom
Stupeň IV – difúzně invazivně rostoucí adenom

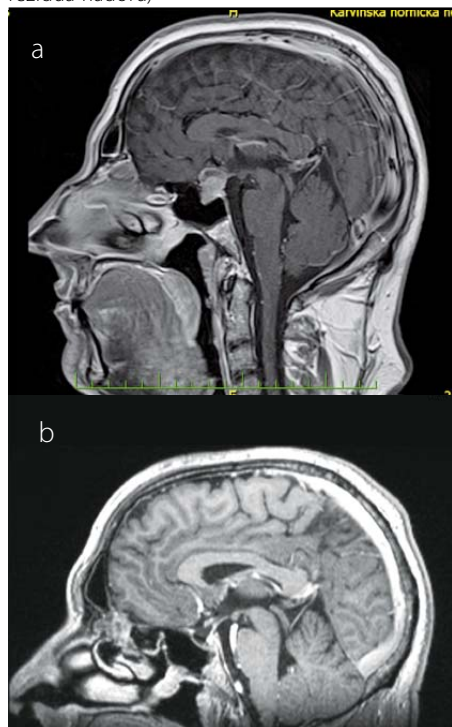
Charakter propagace nádoru

Typ A – supraselární propagace do oblastí cisteren
Typ B – supraselární propagace do oblastí chiasmatu
Typ C – supraselární propagace do oblastí 3. komory

Obrázek 1. MR mozku (T1 vážené, koronární řezy) u pacientky s mikroadenomem hypofýzy (a – předoperační MR, adenom umístěn v levé části hypofýzy jako hypointenzní oblast, b – pooperační MR bez rezidua adenomu)



Obrázek 2. MR mozku (T1 vážení, sagitální řezy) u pacienta s afunkčním makroadenomem hypofýzy (a – předoperační MR, b – pooperační MR bez rezidua nádoru)



Obrázek 3. Postavení operačního týmu při transnazální endoskopické operaci



pacientů bylo předoperačně provedeno endokrinologické vyšetření ke stanovení hormonální aktivity nádoru a oční vyšetření se zhodnocením perimetru. U každého pacienta bylo také provedeno předoperační ORL (otorinolaryngologické) vyšetření včetně endoskopie nosní s cílem posoudit prostornost nosní dutiny a přítomnost deviace nosního septa znemožňujícího volný přístup ke klínové dutině či přítomnost slizniční patologie (hypertrofie skořep, polypy apod.). Všichni pacienti byli předoperačně vyšetřeni pomocí MR (magnetická rezonance) a CT (počítačová tomografie) mozku. MR mozku bylo provedeno s aplikací kontrastní látky, adenom hypofýzy prokazuje heterogenní syčení po její aplikaci. Pacienti s funkčními mikroadenomy pak byli vyšetřeni tzv. dynamickým MR vyšetřením, které umožňuje verifikovat mikroadenom využitím jeho odlišného začátku syčení po aplikaci kontrastní látky. CT mozku bylo provedeno nativně, v kostním okně, pro posouzení morfologie klínové dutiny a vhodnosti endoskopického transnazálního přístupu. Předoperační angiografii jsme rutinně neprováděli. Radiologické nálezy byly pak sfúzovány a použity pro pooperační bezrámovou navigaci (Medtronic, Stealth Station). Velikost, charakter propagace a invazivita růstu adenomu na předoperační MR byla hodnocena dle klasifikace Hardyho (tabulka 1). Radikalita resekce byla hodnocena na základě pooperačního MR vyšetření, provedeného v odstupu 3 měsíců od operace (obrázek 1 a 2).

Operace byly prováděny v celkové anestezii, pomocí endoskopu 4 mm s 30° nebo 0° op-

tikou, s integrovaným proplachem (Aesculap, Minop), napojenou na videořetězec s „full HD“ kamerou (kamera s vysokým rozlišením) a monitorem (Aesculap). Všichni pacienti byli operováni v celkové anestezii operačním týmem složeným z neurochirurga, který prováděl vlastní resekci nádoru, a otorinolaryngologa, který prováděl přístupovou cestu (obrázek 3). U 15 pacientů bylo intraoperačně použito ultrazukové vyšetření ke zhodnocení radikality resekce.

V případech funkčních adenomů s hormonální nadprodukcí byla operace prováděna vždy se snahou o radikální resekci. U afunkčních, hormonálně neaktivních adenomů pak bylo nejčastějším cílem uvolnění komprese chiasmatu, snaha o radikalitu byla pak ovlivněna charakterem a invazivitou adenomu a komorbiditami pacienta.

Výsledky

Za pětileté období, od března 2007 do dubna 2012, bylo provedeno celkem 101 transnazálních endoskopických operací u 99 pacientů s adenomem hypofýzy. U pěti pacientů se jednalo o recidivu po mikroskopické transnazální mikroskopické resekci. Z tohoto počtu bylo 88 pacientů s adenomem afunkčním a 11 funkčním. Radikální resekce jsme v celém souboru dosáhli u 81 pacientů (81,8%), u 18 (18,2%) pacientů pak byla resekce parciální. U dvou pacientů byla provedena reoperace pro recidivu po endoskopické operaci, a to v odstupu 8 a 13 měsíců. Radikalitu resekce a klinické příznaky hodnotíme zvláště u pacientů s afunkčními a funkčními adenomy.

Tabulka 2. Přehled výsledků (radikality resekce, komplikací a následné terapie) dle velikosti a invazivity růstu adenomu u pacientů s afunkčními adenomy. Rozdělení dle Hardyho klasifikace (Česák, 2006)

Velikost a invazivita adenomu	Propagace adenomu	Počet pacientů	Počet radikálních resekcí (%)	Počet komplikací	Následná terapie
I do 10 mm ohraničený		3	3 (100 %)	0	žádná
	A – cisterny	0			
	B – chiasma	0			
	C – 3.komora	0			
II nad 10 mm ohraničený	A	9	9 (100 %)		žádná
	B	41	36 (88 %)	1 × likvorea 1 × pooper. krvácení	sledování rezidua
	C	10	8 (80 %)	1 × hypopituitarizmus	sledování rezidua
III lokálně invazivní	A				
	B	11	8 (73 %)	1 × hypopituitarizmus	sledování rezidua
	C	4	3 (75 %)		1 × radiochirurgie
IV difuzně invazivní	A	6	2 (33 %)	1 × peroper. krvácení	1 × radiochirurgie, ostatní sledování
	B	3	1 (33 %)	1 × likvorea	sledování rezidua
	C	1	0 (0 %)	0	reoperace transkraniálně

Tabulka 3. Přehled klinických příznaků u pacientů a jejich pooperačního zlepšení.

Klinické příznaky	Počet pacientů	Pooperační zlepšení/úprava
Chiazmatický sy	80	70 (88 %)
Bolest hlavy	5	3 (60 %)
Poruchy okohybných nervů	4	4 (100 %)
Apoplexie	6	6 (100 %)
Hypopituitarizmus	4	3 (75 %)
Hormonální nadprodukce	PRL	3 (100 %)
	ACTH	3 (67 %)
	STH	3 (75 %), jeden pacient s reoperací
	TSH	1 (100 %)

Afunkční adenomy

U 88 pacientů s afunkčními adenomy hypofýzy byla dle kontrolní MR mozku provedena radikální resekce u 70 pacientů (79,5 %), u zbylých 18 pacientů byla exstirpace parciální (20,5 %). Rozsah resekce byl ovlivněn zejména rozsahem adenomu a jeho invazivitou růstu, v některých případech, zejména u starších pacientů, pak bylo cílem operace jen uvolnění chiazmatu. U dvou pacientů s ponechaným reziduem nádoru byl proveden radiochirurgický zákrok, ostatní jsou klinicky a radiologicky sledováni (tabulka 2).

V klinickém obraze dominoval chiazmatický syndrom u 80 pacientů (90,9 %), bolesti hlavy u pěti pacientů (5,7 %), dále porucha okohybných nervů u čtyř pacientů (4,5 %), proběhlá pituitární apoplexie u šesti pacientů (6,8 %) a hypopituitarizmus u čtyř pacientů (4,5 %). Chiazmatický syndrom úplně regredoval u 38 pacientů (47,5 %), k parciálnímu zlepšení na perimetru došlo u 32 pacientů (42,5 %)

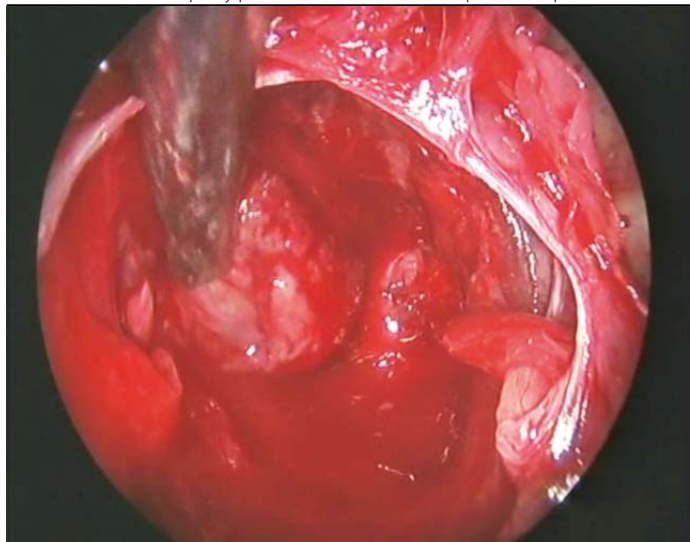
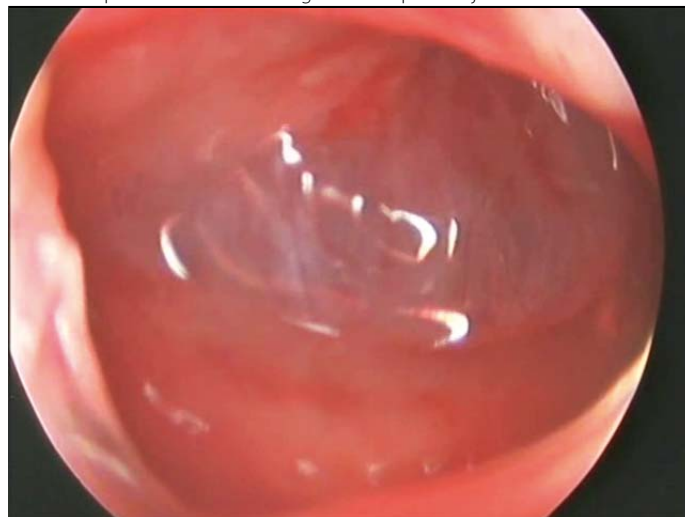
a stacionární nález zůstal u 8 pacientů (10 %), přestože pooperační MR ukázala uvolnění chiazmatu. U jednoho pacienta, s největším makroadenomem v souboru, s kraniokaudální velikostí 6,6 cm, u kterého byla ponechána supraselární porce adenomu, došlo k progresi nálezů na perimetru. Tento pacient byl pak reoperován transkraniálním přístupem. Pacienti s proběhlou apoplexií byli zároveň prezentováni s některým z dalších symptomů, nejčastěji hypopituitarizmem, poruchou okohybných nervů a chiazmatickým syndromem. Co se týká pooperačního MR nálezů, u všech pacientů byl hematoma odstraněn. U tří pacientů s hypopituitarizmem (v rámci proběhlé apoplexie), došlo k obnově hypofýzárních funkcí, jeden pacient zůstal na substituční terapii. U všech čtyř pacientů došlo k regresi okohybné poruchy. Jednoho pacienta s parciálně exstirpovaným adenomem jsme reoperovali pro krvácení do rezidua adenomu v odstupu 13 měsíců od původní operace (tabulka 3).

Funkční adenomy

Z celkového počtu 11 pacientů z funkčním adenomem hypofýzy byli čtyři s nadprodukcí růstového hormonu, tři s nadprodukcí adrenokortikotropního hormonu, tři s nadprodukcí prolaktinu po selhání medikamentózní léčby a jeden pacient s nadprodukcí tyreotropního hormonu. Velikostně se jednalo o mikroadenomy u 8 pacientů, přičemž nejmenší byl dle předoperačního MR vyšetření o průměru 5 mm, u zbylých 3 pacientů se jednalo o makroadenomy, ale bez klinických tlakových projevů. U všech pacientů byla exstirpace hodnocena dle pooperačního MR jako radikální. K normalizaci hormonální produkce a ústupu klinických projevů došlo u 8 pacientů (73 %). Dva pacienti s přetrvávající nadprodukcí růstového hormonu a ACTH byli řešeni radiochirurgicky s efektem. U další pacientky s nadprodukcí růstového hormonu došlo po přechodném snížení opět k elevaci hladiny IGF-1 a recidivě nádoru na MR mozku. Tato pacientka byla reoperována 8 měsíců od původní operace s následným poklesem hladiny růstového hormonu. Přehled pacientů a klinických příznaků je uveden v tabulce 3.

Komplikace

Intraoperační a pooperační komplikace se vyskytly u 6 pacientů (5,9 %), z tohoto počtu jen u 1 pacienta byly trvalé (1 %). Všichni pacienti s komplikacemi byli operováni pro afunkční adenom. Dva pacienti byli reoperováni pro pooperační likvorea (2 %), která nebyla patrná peroperačně. U jednoho z těchto pacientů se jednalo o reoperaci po původní transna-

Obrázek 4. Endoskopický pohled na odstraňování supraselární porce adenomu**Obrázek 5.** Intraselární endoskopický pohled při kontrole radikality resekce na konci operace. Nahoře diafragma sedla prolabující intraselárně

zální mikroskopické resekci před šesti lety. Nezaznamenali pooperační zhoršení zraku. U dvou pacientů s makroadenomem došlo pooperačně k hypopituitarizmu s nutností substituční terapie, přičemž u jednoho z nich se jedná o trvalý stav (1 %). V jednom případě byla exstirpace adenomu hypofýzy přerušena pro zhoršený přehled při difuzním krvácení ze selární oblasti, které ustalo po aplikaci hemostatického materiálu. Na pooperační MR angiografii bylo zjištěno iatrogenní trombotizované pseudoaneuryzma a. carotis interna, které pak bylo vyřešeno endovaskulárně. U jednoho pacienta došlo pak 5. pooperační den ke krvácení z nosu, ze septální větve sfenopalatiní arterie, které si vyžádalo nosní tamponádu a hospitalizaci.

Zvláštností v souboru, které však nelze řadit mezi intra nebo pooperační komplikace, byla ve třech případech výrazná deviace septa zneumožňující přístup ke klínové dutině, s nutností provedení septoplastiky. V jednom případě byla zjištěna přítomnost nezhoubného novotvaru v dutině nosní, obturující pravý nosní průduch (invertovaný papilom). U dvou pacientů byla nově diagnostikována polypóza nosní. U jednoho pacienta bylo nutné předoperační přeléčení pro subakutní maxilární sinusitidu. Mortalita souboru byla nulová, permanentní morbidita pak 1 %.

Diskuze

Transnazální endoskopická resekce adenomu hypofýzy tvoří alternativu k mikroskopickému přístupu transnazálnímu (transseptálnímu nebo sublabiálnímu), který je posledních 30 let standardem pro resekci adenomu hypofýzy. K dosažení nádorů v selární oblasti lze také využít transkraniální, nejčastěji subfrontální nebo pteryonální přístup.

Transkraniální mikroskopický přístup umožňuje dobrý přehled v operované oblasti a je využíván pro nádory se supra nebo paraselární propagací a obecně pro tzv. non-pituitární nádory. Jeho nevýhodou je nutnost retrakce mozkové tkáně a také kosmetický „defekt“ pacienta po provedené kraniotomii v čelní nebo pteryonální oblasti. Transnazální mikroskopický přístup je prováděn ze sublabiálního řezu nebo přímého unilaterálního endonazálního přístupu pod kontrolou operačního mikroskopu. Je využíván zejména pro operace adenomů hypofýzy. Nevýhodou transnazálního mikroskopického přístupu je omezený rozsah operačního pole mikroskopu a nemožnost pohledu „za roh“. Výhodou mikroskopické techniky je naopak lepší rozlišení obrazu ve srovnání s endoskopickou kamerou, a to i přes používání kamer s vysokým rozlišením a samozřejmě také prostorové zobrazení. Svůj význam má nepochybně i dlouholetá zkušenost s mikroskopickou technikou na renomovaných pracovištích s dobrými výsledky (Náhlavský et al., 2004; Sameš et al., 2005).

Endoskopický přístup při operacích v selární oblasti má své výhody ve srovnání s mikrokirurgickým přístupem transnazálním i transkraniálním. Využití endoskopu dovoluje oproti mikroskopu větší přiblížení se k nádoru a umožňuje, díky snadnému natočení úhlové optiky (300, 450), pohled za roh. Tím jsou vizualizovány možná nádorová rezidua, která by při využití mikroskopu s přímým pohledem nebylo možno dosáhnout (obrázek 4, 5). Další zvýšení radikality je pak možné při použití intraoperačního MR (Netuka et al., 2008) nebo intraoperačního ultrazvukového vyšetření, které jsme použili u 15 našich pacientů. Samotný endoskopický přístup také znamená menší intranazální traumatizaci ve srovnání se sublabiálním přístu-

pem. Oproti transkraniálnímu přístupu není při endoskopické operaci nutná retrakce mozku. Otevřením spodiny tureckého sedla či přední baze lební se totiž dostaneme přímo na nádor a samotná mozková tkáň je nádorem vytlačena kraniálně. Další výhodou endoskopického přístupu pro samotného pacienta je absence pooperační jizvy a tedy výrazně lepší kosmetický efekt ve srovnání s kraniotomií. Považujeme ho však za výhodnější i vzhledem k menší endonazální invazivitě endoskopického přístupu, která je uváděna v literatuře (Gondim et al., 2010; Koren et al., 1999; Sheehan et al., 1999).

Bylo publikováno několik prací srovnávajících transnazální endoskopický a mikroskopický přístup z hlediska radikality resekce. V literatuře najdeme výsledky totožné s mikroskopickou technikou (Frank et al., 2006), z metaanalýz pak vyplývají nižší krátkodobé komplikace a větší efektivita endoskopických výkonů při radikalitě resekce (Tabaee et al., 2009). Dle literatury je uváděna radikálnost operace mikroskopickou technikou u 35–74 % pacientů (Ferrante et al., 2006; Mortini et al., 2005; Kassiss et al., 2009), u pacientů operovaných endoskopicky je to v rozmezí 56–93 % (Frank et al., 2006; Dehdashti et al., 2008; Kassiss et al., 2009). Výsledky se však liší dle charakteru adenomu. Autoři Messerer a kolektiv (Messerer et al., 2011) analyzovali radikálnost endoskopického a mikroskopického transnazálního přístupu při různé invazivitě afunkčních adenomů, zejména do kavernózního splavu. Zjistili, že v případě neinvazivního růstu se výsledky endoskopického a mikroskopického přístupu neliší a radikálnost dosahuje 90 %. V případě laterální propagace do kavernózního splavu je však endoskopický přístup signifikantně radikálnější. V případě kompletní invaze do kavernózního splavu pak nebylo dosaženo radikální resekce s žádným typem přístupu.

Samotná propagace adenomu do kavernózního splavu obecně nevylučuje radikální resekci. V případech, kdy se adenom do oblasti kavernózního splavu vtlačuje, ale neporušuje mediální stěnu, je pak endoskopický přístup výhodnější pro možnost laterálního pohledu a umožňuje tak bezpečnou resekci. I při samotné invazi do kavernózního splavu je adenom resekovatelný transnazálním endoskopickým přístupem, vzniklé krvácení je pak dobře ošetřitelné hemostatikou na bázi trombinu (Surgiflo). Vzdělává však nebezpečí poranění hlavových nervů nebo velmi obtížně řešitelného poranění intrakavernózního úseku vnitřní karotidy. V případě afunkčního adenomu se proto nesnažíme o radikální resekci intrakavernózní porce a toto reziduum sledujeme, nebo, v případě jeho progresu, volíme radiochirurgický zákrok. V případě funkčních adenomů je pak kritériem úspěšnosti operace endokrinologické remise onemocnění. Zde jsou publikovány práce autorů užívajících transnazální endoskopický přístup, které mají lepší výsledky ve srovnání se sublabiálním či přímým transnazálním přístupem mikroskopickým (Dehdashti et al., 2008; Frank et al., 2006), v práci Hofstettera (Hofstetter et al., 2011) jsou však výsledky endoskopického přístupu horší ve srovnání s mikroskopicky operovanými soubory. Problémem při hodnocení endokrinologického výsledku operace jsou však různá kritéria normalizace nálezu užívaná v různé době a v různých pracích (Arnaldi et al., 2003; Casanueva et al., 2006; Giustina et al., 2010). Obecně je pak většina prací obtížně hodnotitelná pro malý počet pacientů a absenci randomizace, nicméně závěry odpovídají i výsledkům našeho souboru.

Závěr

Transnazální endoskopická technika je metodou minimálně invazivního přístupu k resekci adenomů hypofýzy. Její použití snižuje intra a pooperační morbiditu a přináší lepší kosmetické výsledky a pooperační komfort pro pacienty. Na základě našich výsledků a zkušeností s využitím transnazálního endoskopického přístupu a na základě literárních údajů, lze tuto techniku doporučit jako metodu první volby při resekci adenomu hypofýzy.

Literatura

1. Arnaldi G, Angeli A, Atkinson AB, Bertagna X, Cavagnini F, Chrousos GP, Fava GA, Findling JW, Gaillard RC, Grossman AB, Kola B, Lacroix A, Mancini T, Mantero F, Newell-Price J, Nieman LK, Sonino N, Vance ML, Giustina A, Boscaro M. Diagnosis and complications of Cushing's syndrome: a consensus statement. *J Clin Endocrinol Metab* 2003; 88: 5593–5602.
2. Casanueva FF, Molitch ME, Schlechte JA, Abs R, Bonert V, Bronstein MD, Brue T, Cappabianca P, Colao A, Fahlbusch R, Fideleff H, Hadani M, Kelly P, Kleinberg D, Laws E, Marek J, Scanlon M, Sobrinho LG, Wass JA, Giustina A. Guidelines of the Pituitary Society for the diagnosis and management of prolactinomas. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2006; 65: 265–273.
3. Česák T, Náhlavský J, Látr I, Čáp J, Ryška P. Nádorová onemocnění hypofýzy. In: Náhlavský J. *Neurochirurgie*. Praha: Galén 2006: 155–174.
4. Dehdashti AR, Ganna A, Karabatsou K, Gentili F. Pure endoscopic endonasal approach for pituitary adenomas: early surgical results in 200 patients and comparison with previous microsurgical series. *Neurosurgery* 2008; 62: 1006–1017.
5. Ferrante E, Ferraroni M, Castrignano T, Menicatti L, Anagni M, Reimondo G, Del Monte P, Bernasconi D, Loli P, Faustini-Fustini M, Borretta G, Terzolo M, Losa M, Morabito A, Spada A, Beck-Peccoz P, Lania AG. Non-functioning pituitary adenoma database: a useful resource to improve the clinical management of pituitary tumors. *Eur J Endocrinol* 2006; 155: 823–829.
6. Frank G, Pasquini E, Farneti G, Mazzatenta D, Sciarretta V, Grasso V, Faustini Fustini M. The endoscopic versus the traditional approach in pituitary surgery. *Neuroendocrinology* 2006; 83: 240–248.
7. Giustina A, Chanson P, Bronstein MD, Klibanski A, Lamberts S, Casanueva FF, Trainer P, Ghigo E, Ho K, Melmed S. A consensus on criteria for cure of acromegaly. *J Clin Endocrinol Metab* 2010; 95: 3141–3148.
8. Gondim JA, Schops M, de Almeida JPC, de Albuquerque LA, Gomes E, Ferraz T, Barroso FA. Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery: surgical results of 228 pituitary adenomas treated in a pituitary center. *Pituitary* 2010; 13: 68–77.
9. Hofstetter ChP, Shin BJ, Mubita L, Huang C, Anand VK, Boockvar JA, Schwartz TH. Endoscopic transsphenoidal surgery for functional pituitary adenomas. *Neurosurg Focus* 2011; 30(4): E10.
10. Jho HD, Carrau RL. Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery: experience with 50 patients. *J Neurosurg* 1997; 87: 44–51.
11. Kassis E, de Battista JC, Raverot G, Jacob M, Simon E, Rabilloud M, Froehlich P, Trouillas J, Borson-Chazot F, Perrin G, Jouanneau E. Endoscopy versus microsurgery: results in a consecutive series of nonfunctioning pituitary adenomas. *Neurochirurgie* 2009; 55: 607–615.
12. Koren I, Hadar T, Rappaport ZH, Yaniv E. Endoscopic transnasal transsphenoidal microsurgery versus the sublabial approach for the treatment of pituitary tumors: endonasal complications. *Laryngoscope* 1999; 109: 1838–1840.
13. Messerer M, de Battista JC, Raverot G, Kassis S, Dubourg J, Lapras V, Trouillas J, Perrin G, Jouanneau E. Evidence of improved surgical outcome following endoscopy for nonfunctioning pituitary adenoma removal. Personal experience and review of the literature. *Neurosurg Focus* 2011; 30(4): E11.
14. Mortini P, Losa M, Barzaghi R, Boari N, Giovanelli M. Results of transsphenoidal surgery in a large series of patients with pituitary adenoma. *Neurosurgery* 2005; 56: 1222–1233.
15. Náhlavský J, Česák T, Látr I, Čáp J, Žižka J, Krajina A. Komplikace transsfenoidálních operací u našich nemocných – příčiny, řešení. *Cesk Slov Neurol N* 2004; 67(100): 112–119.
16. Netuka D, Masopust V, Belšán T, Kramář F, Beneš V. První zkušenosti s použitím intraoperační MR při resekci adenomů hypofýzy. *Cesk Slov Neurol N* 2008; 72/105(1): 45–50.
17. Sameš M, Vachata P, Saur K, Budíková M. Přímý transnazální miniinvazivní přístup pro mikrokirurgickou resekci adenomů hypofýzy. *Cesk Slov Neurol N* 2005; 68/101(5): 337–341.
18. Sheehan MT, Atkinson JLD, Kasperbauer JL, Erickson BJ, Nippoldt TB. Preliminary comparison of the endoscopic transnasal versus the sublabial transseptal approach for clinically nonfunctioning pituitary macroadenomas. *Mayo ClinProc* 1999; 74: 661–670.
19. Tabaei A, Anand VK, Barron Y, DH, Brown SM, Kacker A, Mazumdar M, Schwartz TH. Endoscopic pituitary surgery: a systematic review and meta-analysis. *J Neurosurg* 2009; 111: 545–554.

Článek doručen redakci: 8. 8. 2012

Článek přijat k publikaci: 19. 11. 2012

MUDr. Radim Lipina, Ph.D.
Neurochirurgická klinika FN Ostrava
17. listopadu 1 790, 708 52 Ostrava
radim.lipina@gmail.com

