

# KONTROVERZNÍ OSOBNOST ROBERT GALBRAITH HEATH (1915–1999)

souborný článek

Jan Chrastina  
Čeněk Šilar  
Tomáš Zeman

Neurochirurgická klinika FN  
u sv. Anny v Brně, Lékařská fakulta,  
Masarykova univerzita, Brno

**Kontaktní adresa:**

doc. MUDr. Jan Chrastina, Ph.D.  
Neurochirurgická klinika FN  
u sv. Anny v Brně, LF MU, Brno  
Pekařská 53  
656 91 Brno  
e-mail: jan.chrastina@fnusa.cz

Podpořeno z programového pro-  
jektu Ministerstva zdravotnictví  
ČR s reg. č. NV19-04-00343.

## SOUHRN

**Chrastina J, Šilar Č, Zeman T. Kontro-  
verzní osobnost Robert Galbraith Hea-  
th (1915–1999)**

Počátky využití neurochirurgické tera-  
pie v psychiatrii jsou spojovány se jmé-  
ny Egas Moniz (laureát Nobelovy ceny  
z r. 1949 za objev léčebného významu  
leukotomie u některých psychóz) a Wal-  
ter Jackson Freeman (zavedení a pře-  
devším intenzivní mediální propagace  
transorbitální lobotomie). Ovšem poz-  
ornost zasluhuje také americký lékař  
Robert Galbraith Heath, který se na  
poli využití neurochirurgických výko-  
nů u psychiatrických nemocných po-  
hyboval na začátku druhé poloviny 20.  
století. Po nedlouhé kariéře armádního  
psychiatra a podobně velmi krátkém pů-  
sobení v „Columbia Greystone Project“  
(náhrada extenzivní frontální lobotomie  
cílenými limitovanými topektomiemi,  
například v oblasti cingula nebo fron-  
toorbitálních gyrů) nastoupil na Tulane  
University of Louisiana, kde se zaměřil  
na výzkum funkčních vztahů především  
hlubokých struktur mozku a biologickou  
(biochemickou) podstatu schizofrenie.  
Neurostimulace pomocí četných intra-  
cerebrálně zavedených elektrod pře-  
devším do oblasti septum verum u ne-  
mocných se schizofrenií přinesla velmi  
sporné a nedostatečně dokumentované  
výsledky. Navíc byla spojena se závaž-  
nými, často fatálními komplikacemi  
(například abscesy mozku, epileptické  
záchvaty, poruchy hybnosti a psychiky).  
Heathem deklarovaná úloha taraxeinu  
jako autoimunní příčiny schizofrenie  
nebyla dalšími četnými nezávislými vý-  
zkumy provedenými v nejrůznějších

## SUMMARY

**Chrastina J, Šilar Č, Zeman T. Robert  
Galbraith Heath (1915–1999) as a con-  
troversial personality**

The initial use of neurosurgical tech-  
niques in psychiatry is usually associated  
with the names of Egas Moniz (Nobel  
Prize winner in 1949 for his discovery  
of the therapeutic value of leucotomy in  
certain psychoses) and Walter Jackson  
Freeman II (introduction, very intense  
public propagation and populariza-  
tion of transorbital lobotomy). How-  
ever American doktor Robert Galbraith  
Heath working in this field during the  
beginnings of the second half of the past  
century definitively deserves attention.  
After a not long lasting career of army  
psychiatrist and similarly short-lasting  
work in „Columbia Greystone Project“  
(replacement of frontal lobotomy by  
targeted limited topectomies, remov-  
ing parts of cingular gyri or frontorbital  
cortex) Heath started his work in Tulane  
University of Louisiana with his research  
activities focused on the research of the  
pathophysiology of deep brain structures  
and biological (biochemical) mecha-  
nisms in schizophrenia. The results of  
neurostimulation treatment in schizo-  
phrenic patients by means of numerous  
intracerebral electrodes implanted pre-  
dominantly to areas associated with sep-  
tum verum structures were unclear and  
insufficiently documented. Moreover the  
treatment was burdened with serious and  
frequently fatal complications (e.g. brain  
abscesses, epileptic fits, problems with  
voluntary movements and psychological  
problems). The hypothesis of taraxein as  
the autoimmune cause of schizophrenia

centrech potvrzena. Za nejkontroverznější z Heathových aktivit lze považovat snahu o konverzi muže s homosexuální orientací na heterosexuála pomocí stimulace mozkových struktur četnými intracerebrálně zavedenými elektrodami. I v době publikace byly výsledky Heathových prací přijímány spíše negativně. Operační technika a nedostatečnost dostupných neuroradiologických technik nutných k plánování implantace intracerebrálních elektrod vedla k velmi vysoké četnosti závažných komplikací. Při chybějící dokumentaci nutnosti rozsáhlých implantací elektrod je nutné popisované operační výkony hodnotit jako zcela neoprávněné z dobového i současného hlediska.

**Klíčová slova:** Robert Galbraith Heath, schizofrenie, taraxein, septum verum, intracerebrální elektrody, mozková stimulace.

declared by Heath was not confirmed by independent research in the involved centers. The attempts at conversion of a homosexually oriented patient to heterosexual preference by means of deep brain structures stimulation using multiple intracerebral electrodes should be considered as the most controversial of his activities. Even at the time of publication of Robert Heath's papers the general opinion was negative. The surgical technique used and the unavailability of neuroradiological techniques needed for safe implantation of intracerebral electrodes were the main causes of the high incidence of serious and frequently fatal complications. Taking into consideration the lack of adequate documentation supporting very extensive implantation of intracerebral electrodes the surgical procedures must be marked as completely unjustified as considered using past and contemporary standards.

**Key words:** Robert Galbraith Heath, schizophrenia, taraxein, septum verum, intracerebral electrodes, brain stimulation.

## ÚVOD

Počátky snahy o využití možností neurochirurgie pro léčbu psychiatrických onemocnění jsou obvykle spojovány se dvěma silnými kontroverzními osobnostmi. Portugalec Antonio Caetano de Abreu Freire, známý jako Egas Moniz, roku 1949 obdržel Nobelovu cenu za objev léčebného významu leukotomie u některých psychóz. Jméno Waltera Jacksona Freemana bude navždy spojeno s masově prováděnou extrémní operací – transorbitální lobotomií. I když postrádali neurochirurgickou erudici, oba jmenovaní lékaři zásadním způsobem poznamenali neurochirurgickou terapii psychiatrických nemocných.<sup>1</sup> V období 50.–70. let minulého století se ovšem v této oblasti pohybovala i jiná, stejně výrazná a neméně kontroverzní osobnost – americký lékař Dr. Robert Galbraith Heath, kterému bychom chtěli věnovat následující stať.

## POČÁTKY KARIÉRY ROBERTA HEATHA

Snad se nedopustíme přílišného zjednodušení, pokud prohlásíme, že jeho kariéru zásadně nasměrovala druhá světová válka. V průběhu svého rezidenčního vzdělávání v Pensylvannia Hospital ve Philadelphii byl totiž Heath odveden do armády. Přestože v době odvodu psychiatrický výcvik neukončil, byl jmenován vedoucím psychiatrem United States Marine Hospital v New Yorku. Ovšem v období 2. světové války nebyl podle dobových dat (včetně sdělení samotného Heatha) takový kariérní obrat neobvyklý. Požadavky na psychiatrickou péči díky prožitým válečným hrůzám narůstaly a podle tehdejších armádních představ byl každý, kdo léčí nervy, také schopen léčit „nervózní“ lidi. Proto již roku 1944 Heath jako jeden z prvních publikoval klinické zkušenosti s farmakologickou terapií nemocných s posttraumatickými válečnými neurózami. Po návratu z vojenské služby Heath pokračoval v psychiatrické kariéře na Columbia's College a na Psychoanalytic Clinic pod vedením Dr. Sandora Rado, zastávající koncepte Sigmunda Freuda.<sup>2,3,4</sup>

S ohledem na další průběh Heathovy kariéry považujeme za zcela zásadní skutečnost, že v r. 1948 vstoupil do výzkumné iniciativy označované jako „Columbia Greystone Project“. Cílem projektu bylo najít efektivnější a především z hlediska vedlejších účinků bezpečnější alternativu k tehdy masově prováděným frontálním lobotomiím. Tento požadavek měly splňovat takzvané topektomie (cílené resekce menších, povrchněji umístěných anatomicky definovaných oblastí frontálního laloku, například v oblasti cingula nebo frontoorbitálních gyrů). Z hlediska emoční odpovědi byly považovány za klíčové Brodmannova area 9 (oblast gyrus frontalis superior a medius, ohraničená mediálně sulcus cinguli a na laterální ploše mozku sulcus frontalis inferior) a 10 (nejrostrálnější části gyrus frontalis superior a medius). Podle Heathových názorů ovšem topektomie podobně jako lobotomie pouze snižují intenzitu projevů onemocnění tím, že otupují intenzitu emocí a oplošťují afektivitu nemocného, proto navrhol zaměření na studium především hlubokých struktur mozku, které považoval přímo zodpovědné za emoce, a tedy za kauzálně spojené s psychiatrickými onemocněními. Pro tyto rozpory Heath opustil Columbia Greystone Project a roku 1949 nastoupil na Tulane University of Louisiana.<sup>1,2</sup>

## STIMULAČNÍ TERAPIE U NEMOCNÝCH SE SCHIZOFRENIÍ

Jak bylo možné očekávat, jeho výzkumná činnost se od začátku zaměřila na funkci hlubokých struktur mozku, což zahrnovalo i struktury septum verum telencefala. Tato oblast v dolní mediální části telencefala se skládá ze dvou částí – septum pellucidum a pod ním se nacházející struktury šedé hmoty, označované jako prekomisurální septum verum (někdy také area septalis). Existují rozsáhlé reciproční anatomické spoje septum verum s bulbus olfactorius, hipokampem, amygdalou, hypotalamem, středním mozkiem, habenulou, gyrus cinguli a talamem. Již v Heathově době bylo akceptováno, že výše uvedené oblasti spolu s nucleus accumbens jsou spojeny s vnímáním ocenění a posílení a tzv. „pocitem rozkoše“.<sup>2,5</sup>

V souvislosti s další Heathovou činností je často uváděna experimentální práce neurologa Jamese Oldse. Olds prokázal, že experimentální zvířata vnímají stimulaci v oblasti septálních struktur jako příjemný podnět, který preferovala i před příjemem potravy.<sup>6</sup>

Heathova práce z roku 1954 vycházející z výsledků získaných elektrickou stimulací nejrůznějších mozkových struktur u 25 nemocných s diagnózou schizofrenie uvádí, že stimulace septální oblasti u lidí je spojena s příjemnými pocity. Tato odpověď zasahovala hlavní eferentní dráhu septální oblasti fasciculus telencephalicus medialis, která prochází přes laterální hypotalamus do interpedunkulárních jader mozkového kmene. Zde uvádíme, že roku 2013 Schlaepfer et al. publikovali nadějná data z pilotní studie sedmi nemocných s refrakterní depresí, u nichž byla prováděna stimulace právě superolaterální části fasciculus telencephalicus, kterou autoři označili za „hedonic highway“.<sup>2,7</sup>

Protože v období začátku 50. let byla stereotaktická technika umožňující přesné zavedení elektrod do

definovaných struktur mozku relativně nová, byly u prvních 19 nemocných elektrody zavedeny z otevřeného přístupu neurochirurgie z Charity Hospital of Louisiana v New Orleansu. Toto znamenalo protěti mozkového kortexu v rozsahu, který umožnil otevření čelního rohu postranní mozkové komory a identifikaci vztažných bodů pro zavedení elektrod. Je zřejmé, že taková implantace byla díky posunu mozkových struktur nejen nepřesná, ale vzhledem k rozsahu výkonu před zavedením mikrochirurgické techniky také vysoce riziková. Ve skupině prvních 20 nemocných byly u čtyř nemocných po operaci epileptické záchvaty (u dvou dlouhodobě), u šesti vznikla pooperační infekce (ve dvou případech fatální) a u tří byla operace příčinou trvalého neurologického deficitu. U řady nemocných vedla stimulace k závažným nežádoucím reakcím (strach, výrazná úzkost, extrémní psychomotorický neklid). Stereotaktickou techniku umožňující šetrnější implantaci elektrod (i když limitovanou možnostmi zobrazení) začal Heath používat až v pozdějším období. Pokud jde o výsledky stimulační léčby, u pěti z dvaceti nemocných bylo popsáno markantní zlepšení a u osmi dalších nemocných bylo zlepšení podle Heathových slov významné. U některých nemocných byla stimulace provedena jednorázově ihned po zavedení elektrod a tyto byly před uzavřením rány odstraněny. U většiny nemocných byly elektrody ponechány déle. U některých nemocných byla provedena pouze jedna nebo dvě stimulační sezení, ovšem převážná část nemocných se podrobila alespoň čtyřem stimulacím a u jednoho nemocného dosáhl počet provedených stimulací 28, ovšem dokumentace je především u prvních nemocných nekompletní.<sup>2</sup> Design implantovaných elektrod vyráběných v laboratoři v Charity Hospital z nerezové oceli s teflonovým obalem umožňoval nejen mono- a bipolární stimulaci, ale také dlouhodobou monitoraci. Za velmi překvapivé ale považujeme Heathovo konstatování, že u některých nemocných bylo možné elektrody ponechat až po dobu 3 let.<sup>8</sup> Již v době publikace zmiňovaných dat nebylo jejich přijetí jednoznačně kladné. Oponenti poukazovali především na nedostatečně dokumentovanou metodiku. Heathův spolupracovník z Columbia Greystone Project Fred A. Mettler vznesl výhrady ke způsobu, kterým Heath citoval jeho práce, a naznačil, že ne zcela korektní identifikace struktur na pitvech preparátů podporuje možnost, že elektrody nebyly zavedeny podle předpokladu. Velmi kontroverzní složkou této části Heathovy práce bylo i studium efektu halucino-genických léků (LSD a meskalin) na intracerebrální záznam. Zde byl diskutován (i když ne jednoznačně prokázán) i zájem a podpora CIA.<sup>2</sup>

## PROBLÉM TARAXEINU

V první polovině 50. let se Heath začal zabývat možnými příčinami schizofrenie. Vycházel přitom z konceptu, který v 90. letech 19. století popsal Emil Kraepelin. Tento německý psychiatr předpokládal, že schizofrenie je způsobena metabolickou poruchou vedoucí ke vzniku endogenních toxinů s autointoxikací organismu. Následně publikace analyzovaly patologii energetického metabolismu mozku, metabolismu aminokyselin a proteinů, poruchy

acidobazické rovnováhy, metabolismu elektrolytů, fosforu a lipidů, vše bez jasných výsledků.

Heath od roku 1955 začal nemocným se schizofrenií aplikovat extrakt z hovězích septálních struktur, ale toto nikde nepublikoval. Roku 1956 prohlásil, že v krvi nemocných se schizofrenií objevil protein, jehož podání u dvou dobrovolníků ze státní věznice v Louisianě vedlo k rozvoji příznaků schizofrenie. Tento protein (imunoglobulin) nazval taraxein (fečké slovo „taraxis“ znamená porušenou nebo zmatenou mysl). Podle Heathova dalšího sdělení bylo u dalších přibližně 30 lidských dobrovolníků po podání séra získaného od nemocných se schizofrenií možné za hodinu pozorovat příznaky, které schizofrenii odpovídaly. Toto prohlášení vzbudilo velkou pozornost a mediální ohlas, ovšem další výzkum toto pozorování nepotvrdil. Stejně tak nebyl potvrzen Heathův předpoklad, že taraxein je protilátka s afinitou k mozkové tkáni, což by umožnilo považovat schizofrenii za autoimunní onemocnění. I proto není taraxein literárně od 70. let 20. století zmiňován (s výjimkou jediné Heathovy práce).<sup>4,9</sup>

## „LÉČBA“ HOMOSEXUALITY

V roce 1972 byly publikovány snad nejkontroverznější práce spojované se jménem Roberta Heatha.<sup>8,10</sup> Jejich tématem byla experimentální terapie homosexuální orientace u nemocného označovaného jako B19 pomocí elektrické stimulace mozku, realizovaná v r. 1970. Nemocný byl mnohokrát hospitalizován pro depresivní reakci se suicidálními myšlenkami. Jeho další diagnózy zahrnovaly osobnostní poruchu s homosexuálním chováním a experimentováním s drogami (sedativa, psychostimulancia, marihuana a LSD) a temporální epilepsii. I když Heath uváděl, že léčbu homosexuality vyžadoval sám nemocný, nabízí se také možnost, že léčba byla soudně nařízena pro drogovou závislost s agresivitou vůči ošetřujícímu personálu. Jak sám Heath deklaroval, u nemocného B19 byla prvotním cílem stimulační léčby konverze homosexuální orientace diskutovaného nemocného, ale dalším záměrem bylo získat EEG záznam v průběhu orgasmu. Nemocnému byly na základě ventrikulografického vyšetření implantovány intracerebrální elektrody do obou zadních částí septum verum, střední části septum verum vpravo, hipokampu vpravo, amygdaly oboustranně, pravého předního hypotalamu, pravého zadního ventrálního laterálního talamu, levého nucleus caudatus a do nucleus fastigii a dentatus vlevo. Kortikální elektrody byly zavedeny oboustranně frontálně a parietálně a vpravo temporálně. Do oblasti septum verum a hipokampu byly zavedeny i speciální kanyly pro aplikaci medikamentů. Vlastní stimulační fáze byla u nemocného B19 zahájena za tři týdny po implantaci elektrod. Výsledky pasivních stimulačních studií, kdy stimulace nebyla kontrolována nemocným, prokázaly, že nemocný reagoval pozitivně pouze při stimulaci oblasti septum verum.

V další fázi nemocný B19 obdržel ovladač, jehož tři spínače mohly stimulovat tři určené oblasti mozku. Automatické snímání počtu stimulací prokázalo v souladu s výsledky pasivní stimulace, že opakovaně stimuloval pouze elektrodu zasahující do septum verum. V průběhu

tří hodin, po které mohl stimulátor denně používat, počet stimulací dosahoval až 1500. Citujeme: „B19 se stimuloval až k bodu, kdy vnímal pouze vše překrývající pocit euforie a musel být odpojen i navzdory jeho intenzivním protestům“.<sup>10,11</sup> Elektrody, jejichž stimulace navozovala příjemné pocity a zlepšovala pohotovost nemocného k sexuálnímu vzrušení, byly lokalizovány v přední části septum verum vlevo a v centromediálním jádru talamu vpravo. Pokud se týče centromediálního jádra talamu, stimulace této struktury je v současnosti využívána u některých nemocných s farmakorezistentní epilepsií.<sup>12</sup>

V průběhu stimulace septálních struktur byl nemocnému B19 promítán film s heterosexuální tematikou, na který nemocný před stimulací reagoval velmi negativně. Cílem této aktivity mělo být vytvoření asociace mezi ženou a příjemnými pocity navozenými stimulací předpokládaného centra rozkoše, tedy převedení na heterosexuální orientaci. Podle Heatha tento postup u nemocného k zájmu o ženy skutečně vedl.<sup>8</sup>

V závěrečné fázi autoři dokonce obdrželi od soudu svolení najmout nemocnému prostitutku s cílem finalizace jeho nové heterosexuální orientace, což proběhlo v podmínkách laboratoře se zavedenými elektrodami za kontinuální monitorace EEG po předcházející tříhodinové stimulaci. I když Heath prohlašoval, že nemocný přešel plně k heterosexuálním aktivitám, jiné zdroje uváděly, že nemocný měl i nadále homosexuální vztahy.<sup>2,8,10</sup>

Součástí práce „Pleasure and brain activity in man“ byla i klinická data a záznamy EEG u ženy se suspektní bitemporální epilepsií, označované jako B5, pořízené po opakované aplikaci mikroinjekcí acetylcholinu (10krát) a noradrenalinu (2krát) do septálních oblastí. I u této nemocné byly zavedeny elektrody do mnoha hlubokých i kortikálních struktur, podobně jako u nemocného B19 bez zdůvodnění lokalizace elektrod nebo nutnosti takto rozsáhlého výkonu.<sup>8,10</sup> Po dobu aplikace intracerebrálních injekcí a krátce po jejím ukončení nemocná neměla klinicky manifestní epileptické záchvaty. Heath zmiňuje i dalšího nemocného, označovaného jako B10, u kterého aplikace acetylcholinu do struktur septum verum vedla k pozitivnímu sexuálnímu prožitku s odpovídající EEG aktivitou. Heath ovšem v citovaných publikacích pod pojem septální oblast zahrnuje poměrně rozsáhlou část mozku včetně nucleus accumbens, fasciculus diagonalis Broca (spojnice subcallosního gyru, area parolfactoria a substantia perforata anterior do hipokampu), hipokampu, amygdaly, orbitálního kortexu, nucleus posteroventralis talamu a hlubokých jader mozečku.<sup>8</sup>

## SOUČASNÉ POHLEDY NA HEATHOVU PRÁCI

Pokud jde o pohled neurochirurgů na metody použité minimálně u nemocných B19 a B5, je možné citovat vyjádření předního švédského stereotaktického neurochirurga Lauri Laitinena, který napsal: „U dvou nemocných počet elektrod a kanyl zavedených do většiny mozkových struktur dosahoval počtu 19 a 29 a u autora byla pouze minimální snaha zaznamenat, proč to bylo tak důležité pro jejich léčbu. Není pochyb, že ve studii byly ignorová-

ny veškeré etické aspekty. Měla by být diskutována i etická odpovědnost vydavatelů, kteří podobná sdělení přijímají k publikaci<sup>3,13</sup>. Od jiných autorů citujeme „tulanské experimenty s elektrickou stimulací mozku neměly ani klinické, ani vědecké oprávnění“ a „byly pochybné a škodlivé, i když byly poměřovány standardy včerejška“<sup>11,14</sup>.

S odstupem jednoho roku po publikaci studie nemocného B19 byla etická stránka Heathových prací diskutována před senátním podvýborem, vedeným senátorem Tedem Kennedym. I když Heath zdůrazňoval adekvátní informovanost nemocných a rodinných příslušníků o principech výkonů a možných komplikacích, kritikové poukazovali především na neinformovanost nemocných o možnosti vzniku poruchy vědomí nebo epilepsie.<sup>2</sup>

## ZÁVĚR

Při hodnocení osobnosti a práce Roberta Galbraitha Heathy je nutné vycházet z dobových poznatků a dopadu jeho

práce na současnost. Existuje „The Robert Heath Society“, která zdůrazňuje kladné stránky jeho osobnosti a odborné činnosti, ale skutečností zůstává, že Heathovi následníci v Tulane University v jeho výzkumu nepokračovali. Nelze zpochybnit v Heathově době velmi omezené možnosti neuroradiologických technik, kdy byla k dispozici pouze angiografie a ventrikulografie bez možnosti detailního zobrazení mozkových struktur. Na druhé straně právě nedostatečnost neuroradiologických technik zvyšovala riziko spojené s neurochirurgickými výkony, zvláště s implantací intracerebrálních elektrod bez možnosti zrakové kontroly. O rozsahu poškození mozkového parenchymu při popisovaných výkonech a jeho dopadu na kvalitu života nemocných kromě devastujících komplikací je možné jen spekulovat. Za podmínek Heathovy doby je nutné hodnotit rozsáhlou implantací četných intracerebrálních elektrod a kanyl jako zcela neoprávněnou. I v současné době považujeme výkony spojené s implantací intracerebrálních elektrod za kontraindikované, pokud nejsou nevyhnutelné pro terapii nemocného.

## LITERATURA

- Novák Z, Chrastina J. Historie chirurgických zákroků pro poruchy psychiky do r. 1953. Čes a slov Psychiat 2007; 103 (4): 184–189.
- O'Neal CM, Baker CM, Glenn CA, AK Conner, Sughrue ME. Dr. Robert G. Heath: a controversial figure in the history of deep brain stimulation. Neurosurg Focus 2017; 43 (3): E12.
- Hariz MI, Blomstedt P, Zrinzo I. Deep brain stimulation between 1947–87: the untold story. Neurosurg Focus 2010; 29 (2): E1.
- Baumeister A. The search for an endogenous schizogen: the strange case of taraxein. J Hist Neurosci 2011; 20 (2): 106–120.
- Mavridis I, Anastopoulou S. The safest electrode trajectory for deep brain stimulation of the nucleus accumbens: a stereotactic anatomical study. Minim Invas Neurosurg 2011; 54 (1): 16–20.
- Olds J, Milner P. Positive reinforcement produced by electrical stimulation of the septal area and other regions of the rat brain. J Comp Physiol Psychol 1954; 47 (6): 419–428.
- Schlaepfer TE, Bewernick BH, Kayser S, Madler B, Coenen VA. Rapid effect of deep brain stimulation for treatment resistant major depression. Biol Psychiatry 2013; 73 (12): 1204–1212.
- Heath RG. Pleasure and brain activity in man. Deep and surface electroencephalograms during orgasm. J Nerv Ment Disord 1972; 154 (1): 3–18.
- Heath RG, McCarron KL, O'Neil CE. Antiseptal brain antibody in IgG of schizophrenic patients. Biol Psychiatry 1989; 25 (6): 725–733.
- Moan CE, Heath RG. Septal stimulation for the initiation of heterosexual activity in a homosexual male. J Behav Ther Exp Psychol 1972; 3 (1): 23–26.
- Baumeister AA. The Tulane electrical brain stimulation program. A historical case study in medical ethics. J Hist Neurosci 2000; 9 (3): 262–278.
- Velasco F, Velasco M, Jimenez F, Velasco AL, Marquez I. Stimulation of the central median thalamic nucleus for epilepsy. Stereotact Funct Neurosurg 2001; 77 (1–4): 228–232.
- Laitinen LV. Ethical aspects of psychiatric surgery. In: Sweet WH, Obrador S, Martín – Rodriguez JG, eds. Neurosurgical treatment in psychiatry, pain and epilepsy. Baltimore: University Park Press 1977: 483–488.
- Hariz MI. Neurosurgeons were indeed promoting evidence-based, ethical and multidisciplinary psychiatric surgery! Stereotact Funct Neurosurg 2013; 91 (4): 270–271.