

EGYETEMI DOKTORI (Ph.D) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

A VESTIBULARIS RENDSZER KÖZPONTI IDEGRENSZERI
PROJEKCIÓJA
PET TANULMÁNY

Dr Kisely Mihály

Debreceni Egyetem Orvos- és Egészségtudományi Centrum, Orvostudományi

Kar, Fül-orr-gégészeti és Fej-, Nyaksebészeti Klinika,

PET Centrum

Debrecen

Vas Megye és Szombathely Megyei Jogú Város Markusovszky Kórháza,

Egyetemi Oktatókórház,

Fül-orr-gégészeti és Fej-, Nyaksebészeti Osztály

Szombathely

2003

A VESTIBULARIS RENDSZER KÖZPONTI IDEGRENDSZERI
PROJEKCIÓJA
PET TANULMÁNY

Dr Kisely Mihály

Témavezetők:

Dr. Tóth Ágnes

Dr. Sziklai István

Debreceni Egyetem Orvos- és Egészségtudományi Centrum, Orvostudományi
Kar, Fül-orr-gégészeti és Fej-, Nyaksebészeti Klinika,
PET Centrum
Debrecen

Vas Megye és Szombathely Megyei Jogú Város Markusovszky Kórháza,
Egyetemi Oktatókórház,
Fül-orr-gégészeti és Fej-, Nyaksebészeti Osztály
Szombathely

2003

Bevezetés

A tér belső reprezentációja különböző sensoros elemek (visualis, somatosensoros/proprioceptív, vestibularis) által létrehozott, az elemek nem individuális, hanem hálózatkénti működése révén valósul meg. A vonatkoztatási alap lehet a test állapota, vagy a külvilág. Ennek megfelelően beszélünk egocentrikus és objektum-, vagy külvilág centrikus organizációról (Ventre 1984, Vallar 1993, Graziano 1994, Karnath 1994, Andersen 1997). A rendszerben résztvevő elemek közötti harmonikus egyensúly eredménye a tér tudatosulása, a testtartás és mozgás stabilitása. A hálózat a különböző agykérgi és kéreg alatti struktúrák dinamikus együttműködését, az aktivált és deaktivált elemek mintázatának folyamatos változását jelenti. Ha ebbe a rendszerbe egymásnak ellentmondó sensoros modalitások jutnak be, vagy maga a központ működése patológiás, a térbeli orientáció zavara alakul ki, amit az egyén szédülésként él meg.

A szédülés az orvoshoz forduló beteg gyakori panasza életkortól függetlenül, bár az idősebb korra a jellemzőbb. Az általános orvos betegeinek 5-10 %-ánál, a neurológus és a fül-orr-gégész betegeinek 10-20 %-ánál fordul elő. A szédülés klinikai oka nagyon különböző. Lehet vestibularis eredetű rotatoros vertigo hányingerrel, hányással, anyagcsere eredetű (hypo-, vagy hyperglykaemia), visualis, keringési, de psychogén is (Brandt 2000). A fül-orr-gégészeti gyakorlatban a vestibularis eredetű vertigo kezelése zajlik. Jellege alapján (meghatározott irány, forgó mozgás érzése, vegetatív tünetek), jól elkölöníthető a nem vestibularis eredetű szédüléstől. Az angol irodalom ez utóbbit a vertigoval ellentétben a dizziness kifejezéssel illeti.

A vestibularis eredetű vertigo hátterében tehát a kétoldali végkészülék között fennálló egyensúlyi állapot megbomlása áll. A gyógyulás két módon történhet. A végkészülékben bekövetkezett zavar szűnik meg, vagy kialakul az úgynevezett centrális kompenzáció. Ez

utóbbi a központi idegrendszer plaszticitásából ered, amely a megváltozott perifériás ingerületi statushoz való alkalmazkodásban nyilvánul meg.

A kompenzáció központi idegrendszerben végbemenő folyamatainak megértése a betegség prognózisa és kezelése (vestibularis tréning, gyógyszerek hatása) szempontjából fontos. Hol vannak az egészségesen és kórosan működő vestibularis végszerv hatására bekövetkezett agyi változások? Mely területek vesznek részt a kompenzációs folyamatban? Milyen vizsgálati módszerekkel lehet a kérdést megközelíteni?

Hazánkban a vestibularis rendszer kutatásának igen komoly hagyományai vannak. Bárány Róbert 1914-ben kapott Nobel díjat „Az egyensúlyozó szerv élettana és kórtana terén végzett munkásságáért”. Kiemelkedő érdemeket szerzett megfigyeléseivel Szentágothai János is, aki a vestibularis rendszer finomabb szerkezetéről tett megállapításokat (Szentágothai 1950).

A vestibuláris rendszer perifériája és centrális kapcsolatai az agytörzs és kisagy szintjéig jól ismertek. Kevesebb adattal rendelkezünk a törzsdúcok vonatkozásában, a corticalis reprezentáció pedig még ma is a kutatások középpontjában áll.

Bár az állatkísérletek számos eredménnyel szolgáltak, a humán vizsgálatok előtt csak az utóbbi években nyíltak komoly perspektívák. Míg korábban elsősorban az intraoperatív elektrofiziológiai mérések, és az agyi léziók megfigyelése szolgált információval, az utóbbi évek funkcionális képalkotó eljárásai új lehetőségek tárházát nyitották meg, lehetővé téve az agyaktivációs vizsgálatok végzését. Ezek a single-photon emission computed tomography (SPECT), a pozitronemissziós tomográfia (PET) és a funkcionális mágneses rezonancia (fMRI) vizsgálatok, melyek során a regionalis cerebralis vérátáramlás (rCBF – regional cerebral blood flow) mérése történik. A mérés élettani alapjául az a közismert tény szolgál, miszerint a regionális agyi vérátáramlás a neuronális aktivitással szorosan, együtt változik (Ganong 1999). Napjainkban elfogadott tény, hogy a

vérátáramlás növekedése a funkció növekedését (aktiváció), míg csökkenése a funkció csökkenését (deaktiváció) jelenti (Wenzel 1996, Brandt 1998, 2000, Bense 2001, Bottini 2001).

A vestibularis rendszer centralis projectiojának humán vizsgálata korábban a kérgi stimulációs eljárások, valamint az agysérülések eseteiben kialakult, például egyoldali térbeli neglect syndromában szenvedők megfigyelései révén zajlott.

Bottini és munkatársai 1994-ben PET-el végzett kísérletük kapcsán írták le először nagy részletességgel a caloricus vestibularis stimulációkor aktiválódott agyi területeket (Bottini 1994). Feltűnő, hogy az aktiválódott régiók kizárólag a stimulációhoz képest ellenoldalon (contralateralisan) jelentkeztek. E tény egy centrálisan szigorúan egyoldali keresztezett pályát tételez fel. Későbbiekben kissé módosított kísérleti konfiguráció mellett már kétoldali (ipsi- és contralateralis) aktivációt figyeltek meg, contralateralis túlsúlyal (Bottini 2001). Ez megfelel más szerzők adatainak (Bucher 1998, Lobel 1999, Brandt 2000, Kisely 2000, 2001, Bense 2001) Ugyanakkor Takeda és munkatársai a vestibularis stimuláció okozta vertigo percepciójának kérgi reprezentációját a nem domináns félteke lubulus parietotemporalis területén írták le (Takeda 1995).

A PET és fMRI kutatások eredményei kimutatták, hogy a caloricus vagy galvan ingerlés nemcsak a vestibularis cortexet aktiválja, de deaktiválja a kétoldali occipitalis visualis cortexet is. Ez megfordítva is érvényes, azaz a visualis mozgás, mint stimuláció a visualis kérget aktiválja, míg a vestibularis területen deaktivációt okoz. A megfigyelés egybevág azzal a hypothesis-sal, mely szerint létezik egy reciprok inhibitoros visuo-vestibularis interakció a térbeli orientáció és a mozgás percepció megvalósulásához (Wenzel 1996, Brandt, 1998, 2000). Későbbi kutatások igazolták egy nociceptív-somatosensoros interakció meglétét is (Bense 2001).

A jelenség élettani jelentősége az, hogy a centrális feldolgozás számára az inadekvát afferens jel annak supressioja révén ne okozzon zavart, illetve az adekvát másik jel irányába történő hangsúlyeltolódás segítse a centralis organizáció megfelelő működését (Wenzel 1996, Brandt 1998, 2000, 2002, Bense 2001).

A vestibularis rendszer kutatásaihoz számos perifériás stimulációs metodikát használnak. Ezek mindegyike (optokinetikus, galván, kalorikus, nyaki vibrációs tesztek) nem vestibularis eredetű idegrendszeri stimulusokat is tartalmaz (Bottini 1994, 1995, Brandt 1998, Bucher 1998, Bense 2000). Nem ismert olyan metodika, mely ne tartalmazna a vestibularis inger mellett egyéb (extravestibularis vagy nonvestibularis) modalításokat is (Bense 2001). Az eddigi közleményekben a szerzők a kísérleti konfiguráció összeállításakor arra törekedtek, hogy az ingerlés tactilis és nociceptív, esetleg auditoros komponense ne befolyásolja a mérések eredményét. (Bottini 1994, 2001, Wenzel 1996, Brandt 1998, Bense 2000). Felmerül a kérdés, hogy a nem vestibularis komponens kizárására alkalmazott metodikák elégségesek-e, nem jön-e létre a vestibularis stimulus mellett a mérést zavaró extravestibularis hatás is?

Célkitűzések:

1. A rCBF mérés segítségével kívántuk feltérképezni a vestibularis rendszer központi idegrendszeri projekcióját. A stimuláció hatására fellépő agyi aktivitás növekedését (aktiváció) és csökkenését (deaktiváció) egyaránt figyelembe vettük. Kérdésünk a következő volt: a korábban leírt kérgi struktúrák mellett további cortico-corticalis kapcsolatok léteznek-e? Ehhez egészséges önkéntes személyek vizsgálatát végeztük el.

2. Az irodalmi adatok és a saját tapasztalataink azt mutatták, hogy a vestibularis stimuláció során az alkalmazott inger a vestibularis rendszer mellett egyéb sensoros, de motoros régiókra is hatást gyakorol. Azaz az aktuális kísérlet kapcsán kívánatos vestibularis hatás mellett visualis, tactilis, acusticus és nociceptív, összefoglalóan extravestibularis válaszok is keletkeznek. Kutatásunk másik célja volt az extravestibularis komponensek lokalizációja. Ennél a feladatnál egyoldali teljes chronicus cochleovestibularis leasióban szenvedő betegek vizsgálatát végeztük el. Az egészségesek csoportján végzett vizsgálatokhoz hasonlóan itt is értékeltük az aktiváció mellett a deaktivációt is. A betegek adatainak elemzése alapján további cortico-corticalis kapcsolatok fellelhetők-e?

3. Az extravestibularis hatások kizárása után célunk volt meghatározni a tisztán caloricus stimuláció következtében kialakult agyi aktivitás növekedést mutató területeket. Ezáltal egy olyan corticalis „core regio” kimutatását céloztuk meg, amely a test térbeli orientációjáért felelős vestibularis rendszerrel legintenzívebb kapcsolatban áll. Megvizsgáltuk, hogy e régió milyen viszonyban áll a más szerzők által végzett hasonló célú vizsgálatok eredményeként kapott területekkel.

4. Az egyoldali acut vestibularis laesio tüneteire hasonló élettani válasz váltható ki hideg caloricus ingerléssel. Mindkét esetben ellenoldalra ütő horisonto-rotatoros nystagmus alakul ki, azonos oldalra irányuló vestibulo-spinalis reflexekkel. Azaz harmonikus vestibularis tünetegyüttes képe látható. Felmerül a kérdés, vajon a hasonló perifériás tünetek mögött a kérgi aktivitás változások is hasonlóak-e? Alkalmazható-e a hideg caloricus stimuláció az acut vestibularis laesio

modelljeként? A centrális kompenzáció kialakulásának vannak e kezdeti jelei, melyek azok?

Betegek és módszerek:

Kutatásunk során három humán populáció vizsgálatát végeztük el:

- 1) Egészséges csoport
- 2) Chronicus vestibularis laesioiban szenvedők csoportja (kisagy-hídszögleti tumor műtete után)
- 3) Acut vestibularis laesioiban szenvedők csoportja (neuronitis vesatibularis)

A PET perfúziós vizsgálatokat, az első és a második csoport személyeinél jobb és bal oldali kalorikus stimuláció mellett végeztük, illetve nyugalmi állapotban, stimuláció nélkül. Az acut laesios csoportban csak nyugalmi méréseket végeztünk. Az első és a második csoportnál személyenként kilenc, a harmadiknál három, összesen 117 mérést végeztünk.

Kalorikus stimuláció

A kalorikus stimuláció 30 ml 0 °C-os víz hallójáratba való 60 másodpercig tartó fecskendezésével történt (Bottini 1994, 2001, Kisely, 2000, 2001, 2002 a, b, Emri 2003).

PET-vizsgálatok

A perfúziós vizsgálatokat GE 4096 Plus típusú PET-kamerával végeztük. Különös gondot fordítottunk arra, hogy a perfúziós mérések ingerszegény környezetben történjenek, ezáltal az agyi aktivációk az alkalmazott specifikus stimulációnak feleljenek meg.

A mérések során a kamera 10,5 cm-es látóterében 15 tomografikus metszet készült a külső szemzug és a tragus által meghatározott transaxialis síkkal párhuzamosan. A ~45 mCi aktivitású [¹⁵O]-butanol (felezési idő 123 s) vénás injectiót a vestibuláris stimuláció

megkezdése után 55 s-al, 5 s-os bolusban adtuk be. Az injectio beadása után elindított adatgyűjtés során 20 darab 5 s-os és 8 darab 10 s-os gyűjtési idejű képből álló, dinamikus vizsgálatot készítettünk. Minden vizsgálati személy esetén egy natív, T1 súlyozott, 3D SPGR axiális síkú MRI vizsgálatot készítettünk (Siemens MAGNETOM SP63 1.5T; TR=12.5 ms, TE=5 ms). Az MRI felvételeket a Talairach-féle koordinátarendszerbe transzformáltuk (Collins 1995, Talairach 1988), a PET vizsgálatokat a megfelelő MRI vizsgálattal azonos anatómiai pozícióba forgattuk (PET-MRI regisztráció), majd az MRI vizsgálatok térbeli standardizálása során kiszámított transzformációk segítségével előállítottuk a stereotaxiálisan normalizált perfúziós képeket.

Az anatómiai struktúrák és a Brodmann areák azonosítása a Talairach és Tournoux koordináták alapján történt (Talairach 1988).

A statisztikai analízishez az SPM99b programot használtuk.

Eredmények és megbeszélés:

Egészséges önkénteseken végzett megfigyelések:

Egészséges önkénteseken végzett vizsgálatok eredményeképpen számos agyi régióban találtunk fokozott, illetve csökkent perfúziót.

A korábbi szerzők közül Brandt említ aktivitás-fokozódást a Br. 6-os area területén PET vizsgálattal, meleg ingerlést alkalmazva (Brandt 1999, 2000 a). A terület része a frontális tekintési központnak (Paus 1996). Aktivitása feltehetően a vestibularis stimulus okozta szemmozgásokkal függ össze. Feltételezzük azt is, hogy a régió a vázizmok vizsgálat alatt kialakuló isometriás feszülésével is kapcsolatos, azaz a vestibuláris rendszer vázizmokra gyakorolt hatásának lehet kérgi reprezentációja (Kisely 2000 a, b, 2001).

Bottini és munkatársai 1994-es beszámolójukban, egy régió kivételével kizárólag contralateralis areák aktivitásfokozódását írták le (Bottini 1994), egyezően Tuohimaa korábbi megfigyelésével. Ez utóbbi szerző ezt a vestibularis pályák agytörzsi szinten történő kereszteződésével magyarázza (Tuohimaa 1983). Jelen vizsgálattal mi kétoldali vérátáramlás növekedést észleltünk, bár az ipsilateralis változás kisebb területet érintett (Kisely 2000 a, b, 2001).

A deaktivációk vizsgálata kapcsán meglepetésünkre az agyi struktúrák igen gazdag mintázatát kaptuk. Paulesuhoz hasonlóan mi is főként ipsilateralis rCBF csökkenést találtunk (Paulesu 1997). Korábbi szerzők (Wenzel 1996, Brandt 1998, 2002) a visualis és vestibularis areák reciprok működését írták le. E tények a deaktiváció jelenségének funkcionális szerepét erősíti meg. A visualis és visualis asszociációs kéreg deaktivációja (Br. 17, 18, 19, 39) korábbi vizsgálatok eredményei alapján várható volt. A temporális területre vonatkozóan is találtak már korábban adatokat - Br. 20, 21, 38 (Paulesu 1997). E régiók egy része jól ismert, mint a limbikus asszociációs kéreg, amelynek középső része a deklaratív emlékezet működésének fontos eleme. Price és munkatársai PET vizsgálataikban szöveghallgatást, -olvasást és visszamondást kísérő agykérgi aktivációt igazoltak e régiókban (Price 1996). A deaktiváció feltehetően az e régió számára irreleváns feladat miatt a figyelmi működés változásával függhet össze (Jenkins 1993).

A frontális lebenyben két helyen, a Br. 8-as és a 11-es areák területén találtunk érdemi aktivitás-csökkenés. A Br. 8-as area deaktivációja funkcionális szempontból logikus, hiszen ez része a frontális, akaratlagos tekintési központnak.

Vitte és munkatársai elsőként mutatták ki emberben a vestibuláris rendszer és a hippocampus közötti funkcionális kapcsolatot, mely szimultán aktivitás-fokozódásként volt észlelhető. Felmerül a kérdés, hogy jelen tanulmányunkban miért tapasztaltunk vérátáramlás csökkenést. Véleményünk szerint ez a kísérleti protokollok különbségeiből adódik, amelyek a

két esetben ellentétesen befolyásolták a válasz mértékét. Vitte és munkatársai egyrészt kisebb erősségű ingert alkalmaztak (12 C^o-os víz), másrészt magát a nystagmus reakciót a betegnek adott utasítással, miszerint a vizsgálat közben fixáljon, igyekeztek elfojtani. Az eltérő eredményeket minden valószínűség szerint az utóbbi magyarázza. Feltételezzük, hogy a hideg stimuláció a hippocampus perfúzióját csökkenti, de ez a nystagmus akaratlagos elfojtásával kapcsolatos kölcsönhatások miatt Vitte és munkatársai vizsgálataiban nem alakulhatott ki. Esetünkben a központi idegrendszer a térbeli orientációban fontos szerepet betöltő hippocampus gátlásával veszi elejét a folyamatosan érkező inadekvát ingerületek helytelen válaszreakciókat eredményező, standard módon történő feldolgozásának, mivel a vestibulo-ocularis reflex akaratlagos szupressziója, mint funkcionális segítség hiányzott.

Chronicus vestibularis laesioban szenvedő betegeken végzett mérések eredményei:

A perifériás vestibularis rendszer ingerléses vizsgálatával foglalkozó eljárások mindegyike (optokinetikus, galván, kalorikus, nyaki vibrációs tesztek) nem vestibularis eredetű idegrendszeri stimulusokat is tartalmaz (Bottini 1994, 1995, 2001, Brandt 1998, Bucher 1998, Bense 2001, Kisely 2000 a, b, 2001, Lobel 1999, Paulesu 1997). Az eddigi közleményekben a szerzők arra törekedtek, hogy a calorikus ingerlés tactilis és nociceptív, esetleg auditoros komponense ne befolyásolja a mérések eredményét. A kapott kérgi válasz valóban csak a kívánt stimulációval legyen összefüggésben, lehetőleg ne tartalmazzon egyéb sensoros elemeket, ezáltal megzavarva a mérés eredményét. (Bottini 1994, 1995, 2001, Kisely 2000 a, b, 2001, Wenzel 1996).

Felmerül a kérdés, vajon a calorikus stimuláció okozta változások milyen egyéb, nem vestibuláris eredetű elemmel színezik a központi idegrendszer rCBF változásának mintázatát?

A kérdés megválaszolásához olyan modellre van szükség, mely lehetőséget nyújt teljes vestibularis deprivációban az extravestibularis eredetű inger okozta rCBF változások

vizsgálatára. Ennek a célnak a kisagy-hídszögleti műtéten átesett betegek felelnek meg.

Eredményeink új információval szolgálnak a caloricus stimulus, mint komplex inger elemekre történő bontása révén, azok központi idegrendszerre gyakorolt hatásainak tanulmányozására.

Méréseink során, az egészséges öként jelentkezők és a betegek egyaránt kifejezetten kellemetlen fájdalom és hideg érzésről számoltak be, mely átlagosan 30 másodpercig tartott. E megfigyelés készítetett minket arra, hogy megvizsgáljuk, vajon ha a vestibulo-ocularis válasz lehetőségét kizárjuk, az alkalmazott metodika mellett van-e szignifikáns kérgi válasz? Ha van, mely agyi területeken okoz aktivációt és deaktivációt?

A kisagy-hídszögleti tumor miatt operált betegeknél sem acusticus, sem vestibularis stimuláció nem szerepelhetett, csak tactilis, hő és fájdalom ingerre adott válaszokra számíthattunk. A nervus trigeminus, nervus glossopharyngeus és nervus vagus működése intakt volt, tehát a kérgi válaszok ezen idegek közvetítette ingerület eredményei voltak.

Extravestibularis ingerek okozta rCBF változások:

A gyrus cinguli anterior (Br. 32) jól ismert része a fájdalom inger kapcsán aktiválódott kérgi területeknek. Hideg és meleg okozta fájdalom eseteiben és vestibularis komponens nem tartalmazó galváningerléssel kapcsolatban igazolták a rCBF növekedést. (Bense 2001, Casey 1996). Ugyanakkor nem mutatták ki LASER stimulációt követően (Xu 1997). A gyrus frontalis medialis, az insula részben vagy teljes egészében, a lobulus parietalis inferior, valamint a postcentralis (S I, S II) régiók egyaránt részt vesznek a fájdalom, hő és taktilis ingerek okozta kérgi aktivációs területek alkotásában. E területek nagysága, egyesek hiánya, jól magyarázható az alkalmazott stimulus helyével, erősségével, fajtájával (Bense 2001, Xu 1997, Casey 1996). A fenti területeket az egészségesek caloricus stimulációja során kapott rCBF növekedést mutató területeivel összevetve hasonlóságokat és különbségeket is találunk. Ezek az insula hátsó része, a gyrus

postcentralis, a lobulus parietalis inferior, az S II area és a temporo-parietalis junctio. Felmerül a lehetősége, hogy ezen areák részben, vagy teljes egészében az extravestibularis stimulussal függenek össze (Bottini 1994, 2001, Kisely 2000 a, b, 2001)

Megállapítható, hogy a kalorikus ingerlés fenti módon történő alkalmazása során nem vestibularis eredetű kérgi válasz is keletkezik, mely a szubjektív érzetnek megfelelő hő- és fájdalomhatással hozható összefüggésbe. Ezáltal olyan régiók aktiválódnak, melyek nincsenek összefüggésben a test térbeli orientációjával.

Korábban számos szerző kimutatta a visualis kéreg deaktivációját vestibularis stimuláció hatására (Bense 2001, Brandt 1998).

Galváningerlés során a nyugalmi állapothoz képest a gyrus temporalis medialis (Br. 19, 39), gyrus occipitalis (Br. 19, 18), sulcus centralis ajkai (Br. 4, 3), gyrus postcentralis (Br. 3, 2) mutattak vérátáramlás csökkenést. Ezek alapján a vestibularis-visualis interakció mintájára nociceptív-somatosensoros interakció meglétét látják bizonyítottnak. Jól körülírt élettani funkcióval magyarázható a vestibulo-visualis reciprok inhibitoros interakció. A visualis kéreg aktivációjával egy időben a vestibularis régió rCBF csökkenését írták le. A két sensoros modalitás okozta válasz aszerint tolódik el a másik javára, hogy melyik stimuláció az uralkodó (Brandt 1998, 1999).

Méréseink során a visualis kéreg deaktivációját észleltük. Mivel vestibularis inger szerepe nem jöhetett szóba, fel kell tételeznünk az extravestibularis hatás V2-V5 -re gyakorolt suppressív effektusát. Véleményünk szerint lennie kell egy nociceptív-visualis interakciónak is, a vestibulo-visualis és a nociceptív-somatosensoros analógiára.

Egészségesek és chronicus vestibularis laesioban szenvedő betegek csoportjai közötti analízis:

Eredményünk bizonyítéka annak hogy a retroinsularis és az S II-s cortex a primateseknél leírt PIVC humán analógja. Ez a terület elektrofiziológiai, histológiai és

funkcionális képpalkotókkal is igazoltan a központi idegrendszernek a test térbeli orientációjával összefüggő multimodális hálózatának része. A vestibularis stimuláció okozta perfúzió változás itt a legkifejezettebb, azaz tekinthetjük „core regio”-nak (Guldin 1998), domináns corticalis vestibularis areának (Brandt 1999, 2002) (8. és 9. ábra)

Azon multisensoros területek, melyek korábbi vizsgálataink során aktivitás növekedést mutattak, természetesen részei a test térbeli orientációját integráló kérgi hálózatnak. Működésük során azonban a vestibularis ingerrel kapcsolatos funkció kevésbé dominál, szemben az általunk igazolt „core regio” területével (Emri 2003).

Acut vestibularis laesioban szenvedő betegek vizsgálatának eredményei:

A vizsgálat során kerestük a hideg caloricus ingerlés és az egyoldali acut vestibularis laesio kérgi projectioja közötti hasonlóságot. Megállapítottuk, hogy a jeges vizes calorikus stimuláció okozta központi idegrendszeri válasz és a neuronitis vestibularisban mérhető agyi aktivitás-változás csak igen kis részben érinti ugyanazon féltekei területeket. Míg az első egy hiperakut egyensúlyi zavar kérgi reprezentációja, a második egy zajló, betegenként különböző stádiumban lévő, a gyógyulást is magában hordozó folyamat okozta rCBF-változás, melyben a gátló és serkentő mechanizmusok egyensúlya dinamikusan változhat. A két aktivációs mintázat közötti eltérések véleményünk szerint elsősorban a kóros állapotban spontán bekövetkező kompenzációs folyamatokkal kapcsolatosak.

Jelen eredményeink a következő új megfigyeléseket tartalmazzák.

1. Az egészséges vestibularis rendszer működésében elsőként igazoltuk a hippocampus részvételét a terület deaktivációjának kimutatásával.
2. Az irodalomban elsőként írtuk le a nociceptív-visualis gátlás meglétét.
3. Megalkottuk azt a modellt, ahol a vestibularis és az extravestibularis elemek egymástól elkülöníthetők
4. Kimutattuk, hogy a hideg caloricus stimuláció tartalmaz extravestibularis elemeket is.

5. Igazoltuk a vestibularis ingerülettel legintenzívebben kapcsolatban lévő „core regio” helyét.
6. Előzetes megfigyeléseink alapján az acut vestibularis laesio modelljének a hideg caloricus stimuláció nem felel meg, mint ez az élettani válasz alapján feltételezhető lenne.

AZ ÉRTEKEZÉS ALAPJÁUL SZOLGÁLÓ SAJÁT KÖZLEMÉNYEK:

1. Emri M., **Kisely M.**, Lengyel Zs., Balkay L., Márián T., Mikó L., Berényi E., Sziklai I., Trón L., Tóth Á.: Cortical projection of peripheral vestibular signaling, *J. Neurophysiol.*, 2003, (imprtant)
IF: 3,15
2. Emri M., Bogner P., Balkay L., Tóth Á., **Kisely M.**, Weisz J., Ádám Gy, Glaub T., Berecz R., Repa I.: [¹⁵O]-butanol PET-vizsgálatok térbeli standardizálása szegmentált, T1-súlyozott MRI-felvételek segítségével. *Orv. Hetil.*, 2002, 142, 21, Suppl. 3, 1249-1251.
3. **Kisely M.**, Tóth Á., Emri M., Lengyel Zs., Kálvin B., Horváth G., Trón L., Bogner B., Sziklai I.: A vestibularis ingerület központi idegrendszeri feldolgozásának agyaktivációs vizsgálata pozitronemissziós tomográfiával. *Orv. Hetil.*, 2000, 141, 2807-2813.
4. **Kisely M.**, Tóth Á., Emri M., Lengyel Zs., Horváth G., Sziklai I., Trón L.: The effect of vestibular stimulation on the regional cerebral blood flow: Positron emission tomography study, 4th European Congress of Oto-Rhino-Laryngology Head and Neck Surgery, Berlin (Germany), May 13-18, 2000, Suppl., Editors: K. Jahnke, M Fischer, Monduzzi Editore, 2000 b, 42-53.
5. **Kisely, M.**, Tóth, Á., Emri, M., Lengyel, ZS., Kálvin, B., Horváth, G., Trón, L., Bogner, B., Sziklai, I.: Verarbeitung vestibulärer Impulse im Zentralnervensystem. *HNO.*, 2001, 49, (5), 347-354.
IF: 0,62
6. **Kisely M.**, Emri M., Lengyel Zs., Kálvin B., Horváth G., Trón L., Mikó L., Sziklai I., Tóth Á.: Changes in brain activation caused by caloric stimulation in the case of cochleovestibular denervation – PET study. *Nucl. Med. Comm.*, 2002 a, 23, 967-973.
IF: 1,19
7. **Kisely M.**, Tóth Á., Emri M., Lengyel Zs., Kálvin B., Horváth G., Bogner P., Sziklai I., Trón L.: Patológiás és indukált perifériás vestibularis egyensúlyzavar központi idegrendszeri hatása. *Orv. Hetil.*, 2002 b, 143, 21, Suppl.3, 1330-1332.
8. Tóth Á., Lampé I., **Kisely M.**: A neuronitis vestibularis etiológiájáról
Fül-orr-gégegyógy. 1991 a, 37, 19-23.
9. Tóth Á., **Kisely M.**, Lampé I.: A forgatásos reakciók paramétereinek változása neuronitis vestibularisban. *Fül-orr-gégegyógy.* 1991 b, 37, 213-217.
10. Tóth Á., **Kisely M.**, Lampé I.: Vestibular neuronitis reflected in rotatory test
The new frontiers of Oto-Rhino-Laryngology in Europe, Monduzzi Editore
Bologna, 1992, vol. I. 391-393.
11. Tóth Á., **Kisely M.**, Lampé I., Mahunka I: Neuronitis vestibularis eigentümlichkeiten der thermischen Reaktionen,. *Oto-Rhino-Laryngologica-Nova*, 1993, 3, 263-266.

12. Tóth, Á., **Kisely, M.**, Répássy, G.: A proposal for introducing a modified vestibular index in neurology. Eur.Arch. Otorhinolaryngol., 1996, 253, 381-384.
IF: 0,459

A SZERZŐ KÖZLEMÉNYEINEK JEGYZÉKE

1. Csarkó P., Lampé I., **Kisely M.**, Anwar F.: Fül-orr-gégészeti malignus tumorok halmozott családi előfordulásának esetei
 Fül-orr-gégegyógy. 33, 142-144 (1987)
2. Tóth Á., Kincses Gy., Jókay I., Lázár J., Késmárki K., **Kisely M.**, Farkas T.:
 Citosztatikus terápiával szerzett tapasztalataink
 Fül-orr-gégegyógy. 34, 201-206 (1988)
3. Szűcs J., Mikó T., **Kisely M.**, Lampé I.: A Melkersson-Rosenthal-Syndroma egy esete klinikánkon
 Fül-orr-gégegyógy. 35, 108-110 (1989)
4. Tóth Á., Lampé I., **Kisely M.**: A neuronitis vestibularis etiológiájáról
 Fül-orr-gégegyógy. 37, 19-23 (1991)
5. **Kisely M.**, Gombi R., Tóth Á., Lampé I.: Rövid alternáló nystagmusrohamokat okozó kisagy-hídszögleti congenitalis cholesteatoma
 Fül-orr-gégegyógy. 37, 57-59 (1991)
6. Tóth Á., **Kisely M.**, Lampé I.: A verticalis nystagmusról két esetünk kapcsán
 Fül-orr-gégegyógy. 37, 81-84 (1991)
7. Tóth Á., **Kisely M.**, Lampé I.: A forgatásos reakciók paramétereinek változása neuronitis vestibularisban
 Fül-orr-gégegyógy. 37, 213-217 (1991)
8. Á.Tóth., **M. Kisely**, I. Lampé: Spontan heilender vertikaler Nystagmus
 Otorhinolaringol Nova 1, 260-262 (1991)
9. Lampé I., **Kisely M.**, Pap U.: A túaspiráció szerepe a peritonsillaris tályog diagnosztikájában és terápiájában
 Fül-orr-gégegyógy. 38, 54-57 (1992)
10. Á. Tóth, I. Lampé, **M. Kisely**, R. Gombi: Periodisch alternierender Nystagmus und kongenitalis cholesteatom
 Oto-Rhino-Laryngologica-Nova, 2, 91-93 (1992)
11. Á. Tóth, **M. Kisely**, I. Lampé: Vestibular neuronitis reflected in rotatory test
 The new frontiers of Oto-Rhino-Laryngology in Europe, Monduzzi Editore Bologna, vol. I. 391-393 (1992)
12. I. Lampé, T. L. Rácz, L. Tóth, **M. Kisely**: Otoacoustic emissions in normal and hearing impaired children

- The new frontiers of Oto-Rhino-Laryngology in Europe
 Monduzzi Editore, Bologna, Vol. I., 457-459 (1992)
13. Tóth Ágnes dr., **Kisely Mihály dr.**, Lampé István dr., Mahunka Imréné dr.: Gyorsan gyógyuló betegség-e a neuronitis vestibularis? (A termikus reakciók sajátosságai)
 Fül-orr-gégegyógy. 39, 47-53 (1993)
 14. **Kisely Mihály dr.**, Tóth Ágnes dr., Lampé István dr.: A vízzel és levegővel történő caloric ingerlés összehasonlítása
 Fül-orr-gégegyógy. 39, 54-58 (1993)
 15. Á. Tóth, **M. Kisely**, I. Lampé, I. Mahunka: Neurontis vestibularis eigentümlichkeiten der thermischen Reaktionen
 Oto-Rhino-Laryngologica-Nova, 3, 263-266 (1993)
 16. Tóth Ágnes dr., **Kisely Mihály dr.**, Répássy Gábor dr.: Javaslat a módosított vestibularis index bevezetésére az otoneurológiában. A neuronitis vestibularis osztályozása.
 Fül-orr-gégegyógy. 41, 29-34 (1995)
 17. Tóth Á., Benkő K., György I., **Kisely M.**, Lampé I.: Szédüléssel járó tágult aqueductus vestibularis syndroma
 Fül-orr-gégegyógy. 41, 206-210 (1995)
 18. **Tóth Á.**, Kisely M., Répássy G.: A proposal for introducing a modified vestibular index in neurology
 Eur Arch Otorhinolaryngol 253, 381-384 (1996)
IF: 0,459
 19. Tóth Á., **Kisely M.**: Vertigos betegek kezelése Betaserc-kel
 MOTESZ-Solvay Pharma tudományos pályázat II. díj. 1995. dec. 15.
 20. **Kisely M.**, Tóth Á., Répássy G.: The possibility of investigation of vestibulospinalsystem with CCG in children-normal values
 3rdEuropean Congress of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS)
 Budapest (Hungary) jun. 9-14. 1996.
 Monduzzi Editore 173-176 (1996)
 21. **Kisely M.**, Molnár L., Tóth Á., Répássy G.: Rostasejtben elhelyezkedő lövedék eltávolítása endoscoppal
 Fül-orr-gégegyógy. 42, 209-212 (1996)
 22. **Kisely M.**, Pócs E, Szűcs J., Tóth Á., Répássy G., Nemes Z.: Soliter fibrosus tumor előfordulása az orrüregben
 Fül-orr-gégegyógy. 42, 213-216 (1996)
 23. **Kisely M.** : Adenoid vegetáció- Adenotomia
 Házi orvos továbbképző szemle 3, 203-205 (1998)

24. **Tóth Á., Kisely M., Sziklai I.:** A Romberg-próba kvantitatív kiértékelése posturographiával
Fül-orr-gégegyógy. 45, 25-31 (1999)
25. **Kisely Mihály,** Tóth Ágnes, Emri Miklós, Lengyel Zsolt, Kálvin Beáta, Horváth Géza, Trón Lajos, Bogner Péter, Sziklai István: A vestibularis ingerület központi idegrendszeri feldolgozásának agyaktivációs vizsgálata pozitronemissziós tomográfiával, Orvosi Hetilap 141, 52, 2807-2813 (2000)
26. **M. Kisely, Á. Tóth,** M. Emri, Zs. Lengyel, G. Horváth, I. Sziklai, L. Trón: The effect of vestibular stimulation on the regional cerebral blood flow: Positron emission tomography study, 4th European Congress of Oto-Rhino-Laryngology Head and Neck Surgery, Berlin (Germany), May 13-18, 2000, Suppl., Editors: K. Jahnke, M Fischer, Monduzzi Editore, 42-53, (2000)
27. Répássy G., Hirschberg A., Rezek Ö., **Kisely M.,** Tóth Á., Juhász A.: Supracricoid laterális gégereseectio a recessus piriformis rák kezelésére
Fül-orr-gégegyógy. 46, 155-162 (2000)
28. **M. Kisely, Á. Tóth,** M. Emri, Zs. Lengyel, B. Kálvin, G. Horváth, L. Trón, B. Bogner, I. Sziklai: Verarbeitung vestibulärer Impulse im Zentralnervensystem, HNO 49, 5, 347-354 (2001)
IF: 0,62
29. **Kisely Mihály,** Tóth Ágnes, Emri Miklós, Lengyel Zsolt, Kálvin Beáta, Horváth Géza, Bogner Péter, Sziklai István és Trón Lajos: Patológiás és indukált perifériás vestibularis egyensúlyzavar központi idegrendszeri hatása, Orvosi Hetilap 143, 21, suppl. 3, 1330-1332 (2002)
30. Emri Miklós, Bogner Péter, Balkay László, Tóth Ágnes, **Kisely Mihály,** Weisz Júlia, Ádám György, Glaub Teodóra, Berecz Roland, Repa Imre: [¹⁵O] – butanol PET vizsgálatok térbeli standardizálása szegmentált, T1 – súlyozott MRI – felvételek segítségével, Orvosi Hetilap 143, 21, suppl. 3, 1249-1251 (2002)
31. **Mihály Kisely,** Miklós Emri, Zsolt Lengyel, Beáta Kálvin, Géza Horváth, Lajos Trón, László Mikó, István Sziklai, Ágnes Tóth: Changes in brain activation caused by caloric stimulation in the case of cochleovestibular denervation – PET study, Nuclear Medicine Communications 23, 967-973 (2002)
IF: 1,19
32. Miklós Emri, **Mihály Kisely,** Zsolt Lengyel, László Balkay, Teréz Márián, László Mikó, Ervin Berényi, István Sziklai, Lajos Trón, Ágnes Tóth.: Cortical projection of peripheral vestibular signaling, J. Neurophysiol (imprint) (2003)
IF: 3,15

A SZERZŐ IDÉZHETŐ ABSTRACTJAINAK JEGYZÉKE

1. **M. Kisely, Á. Tóth, L. Balkay, M. Emri, Zs. Lengyel, J. Kollár, Sz. Szakáll Jr., L. Trón.**: Positron emission tomographic examination of vestibular neuronitis patients. - abstract. *Elektroencephalography and Clinical Neurophysiology* 106-Suppl. 1001 17-18 (1998)
IF: 2,45
2. **Á. Tóth, M. Kisely, I. Sziklai**: The role of postgraphy in the diagnostics of otoneurology
Elektroencephalography and Clinical Neurophysiology 106-Suppl. 1001. 59 (1998)
IF: 2,45
3. **Kisely M., Tóth Á., Emri M., Lengyel Z., Horváth G., Sziklai I., Trón L.**: The effect of vestibular stimulation to the regional cerebral blood flow: positron emission tomography study
Laryngo-Rhino-Otologie 79, 1 Suppl., 146 (2000)
IF: 0,353
4. **Tóth Á., Kisely M., Valikovics A., Magyar T., Sziklai I.**: The effect of vestibular stimulation on blood flow velocity in the middle cerebral artery
Laryngo-Rhino-Otologie 79, 1 Suppl., 324 (2000)
IF: 0,353
5. **Kisely M., Tóth Á., Emri M., Trón L.**: The changing of regional cerebral blood flow caused by caloric vestibular stimulation – PET study
Clinical neurophysiology 111, 1 Suppl. 119 (2000)
IF: 2.45

A SZERZŐ ELŐADÁSAINAK ÉS POSTEREINEK JEGYZÉKE

1. **Kisely M., Rafic M.**: A tüáspiráció helye a peritonsillaris abscessus diagnosztikájában és terápiájában.
DOTE Fül-Orr-Gégeklinika – Tudományos Ülése, 1990. okt. 01. DAB Székház
2. **Tóth Á. Kisely M., Lampé I.**: A vestibularis neuronitisről szerzett tapasztalataink (poster).
Nemzetközi Neurootologiai és Equilibriometriai Társaság XVIII. Kongresszus, 1991. Ápr.04-07. Budapest
3. **Kisely M., Gombi R., Tóth Á., Lampé I.**: Periodicus alternáló nystagmust okozó congenitalis cholesteatoma (poster).
Nemzetközi Neurootologiai és Equilibriometriai Társaság XVIII. Kongresszus, 1991. ápr.04-07. Budapest
4. **M. Kisely, Á. Tóth, I. Lampé**: Vestibular neuronitis reflected in rotatory test.

- 2nd European Congress of Oto-Rhino-Laryngology and Cervico-Facial Surgery, Sorrento (Naples) June 6-10th, 1992. (Abstr. Book, Monduzzi Editore, Bologna, 157-158, (1992))
5. **Á.Tóth, M. Kisely, I. Lampé:** Vestibular neuronitis reflected in caloric test. 2nd European Congress of Oto-Rhino-Laryngology and Cervico-Facial Surgery, June 6-10th, 1992. (Abstr. Book, Monduzzi Editore, Bologna, 158, (1992))
 6. **I. Lampé, T.L.Rácz, L.Tóth, M.Kisely:** Otoacoustic emissions in normal and hearing impaired children
2nd European Congress of Oto-Rhino-Laryngology and Cervico-Facial Surgery. June 6-10th, 1992. (Abstr. Book, Monduzzi Editore, Bologna, 168, (1992))
 7. **Kisely M., Tóth Á.:** Vízrel és levegővel történő caloricus ingerlés összehasonlítása. Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesületének 34. Kongresszusa. Debrecen, 1992. aug. 26-29.
 8. **Tóth Á., Kisely M., Lampé I.:** Our experiences about the use of vestibular index. XV. World Congress of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery. Istanbul-Türkiye, 20-25 June 1993.
 9. **Kisely M., Tóth Á., Lampé I.:** The comparison of the air and water caloric stimulation. XV. World Congress of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery. Istanbul-Türkiye, 20-25 June 1993.
 10. **Kisely M., Tóth Á., Lampé I.:** Első tapasztalataink a vertikális rajzteszttel. Szimpózium a Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesülete megalakulásának 100. Évfordulója alkalmából. 1993. Aug.27-28. Budapest
 11. **Tóth Á., Kisely M., Lampé I.:** Stádiummeghatározás neurotinitis vestibularisban (Poster). Szimpózium a Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesülete megalakulásának 100. Évfordulója alkalmából. 1992. aug. 27-28. Budapest
 12. **M. Kisely, Á. Tóth, L. Rózsa, R. Gombi:** About the oto-neurological symptoms of the cerebellopontine angle congenital cholesteatoma (poster). Donasymposium Oto-Rhino-Laryngology 14-17. Sept. (1994) Salzburg
 13. **Tóth Á., Kisely M., Répássy G.:** Az otoneurológiai vizsgálat számítógépes kiértékelése. Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesülete Audiológiai Szekciójának Ünnepi Vándorgyűlése, 1994. nov. 3-5. Budapest
 14. **Kisely M., Szabó G., Tóth Á., Répássy G.:** Kombinált immunsuppressiv therapia alatt észlelt sinusitis maxillaris kezelése gyermekkori kalcifikáló dermatomyositisben Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesülete Gyermek Fül-orr-gégészeti Kongresszusa, 1995. Május 11-13. Dobogókő
 15. **Tóth Á., Kisely M., Répássy G.:** Romberg és Unterberger próba kivitelezhetősége gyermekkorban.

- Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesületi Gyermekek Fül-orr-gége Kongresszusa, 1995. május 11-13. Dobogókő.
16. Dr. Tóth Á., Dr. Lampé I., **Dr. Kisely M.**: A tágult aquaeductus vestibularis syndromáról.
A Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesülete Audiológiai Szekciójának Vándorgyűlése. 1995. okt. 26-28. Gyula
 17. **Dr. Kisely M.**, Dr. Tóth Á., Dr. Répássy G.: Szemelvények az intracranialis térfoglaló folyamatok cochleovestibularis leleteiből.
A Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesülete Audiológiai Szekciójának vándorgyűlése. 1995. okt. 26-28. Gyula
 18. **Kisely M.**, Tóth Á., Répássy G.: The possibility of investigation of vestibulospinal system with CCG in children-normal values.
3rd Congress of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS) June 9-14, 1996. Budapest, Hungary
 19. **Kisely M.**: Differenciáldiagnosztikai érdekességek az otoneurológiában – Kisagy-híd szögleti tumorok.
Orvoslás és gyógyítás Kelet-Magyarország történetében a Honfoglalástól napjainkig. Nyíregyháza, 1996. jún. 24-27.
 20. **Kisely M.**, Tóth Á., Répássy G.: Az alsó- és felsővégtagi vertibulospinális reflexek objektív mérése.
Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesülete Audiológiai Sectiojának Vándorgyűlése. 1996. okt. 24-26. Székesfehérvár.
 21. Tóth Á., **Kisely M.**, Répássy G.: Alkalmas-e a CCG a betegségfolyamat követésére?
Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesülete Audiológiai Szekciójának Vándorgyűlése. 1996. Okt. 24-26. Székesfehérvár.
 22. Tóth Á., Márián T., **Kisely M.**: Mit nyújthat a PET a fül-orr-gégészetben?
Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok egyesületének Tudományos Ülése 1997. Ápr.4. Budapest.
 23. **Kisely M.**, Jókay I., Répássy G.: Ionos protézis implantáció a hallócsontláncolat rekonstrukciójára.
Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesületének Tudományos Ülése, 1997. Ápr.4. Budapest.
 24. Tóth Á., **Kisely M.**: A luzerni mérőlappal szerzett tapasztalatainkról.
Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesülete Audiológiai Szekciójának Vándorgyűlése. 1997. Szept.25-27. Balatonfüred.
 25. **Kisely M.**, Tóth Á.: A vestibuláris rehabilitáció lehetősége.
Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesülete Audiológiai Szekciójának Vándorgyűlése 1997.szept.25-27. Balatonfüred.

26. **M.Kisely, Á.Tóth, L. Balkay, M. Emri, Zs. Lengyel, J. Kollár, Sz. Szakáll Jr., L. Trón:** Positron emission tomographic examination of vestibular neuronitis patients. 9th European Congress of Clinical Neurophysiology. Jun.3-7. 1998. Ljubljana, Slovenia.
27. **Á. Tóth, M. Kisely, I. Sziklai:** The role of posturography in the diagnostics of otoneurology. 9th European congress of Clinical Neurophysiology June 3-7. 1998. Ljubljana, Slovenia.
28. **Kisely M., Tóth Á., Balkay L., Emri M., Lengyel Zs., Kollár J., Szakáll Sz.Jr., Trón L., Sziklai I.:** A vestibularis rendszer centralis projectiojának vizsgálata pozitron emissziós tomográfiával. Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesületének 35. Kongresszusa. Pécs, 1998.jún.17-20.
29. **Tóth Á., Kisely M., Sziklai I.:** A posturogramok diagnosztikus értékéről. Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesületének 35. Kongresszus, Pécs 1998. jún. 17-20.
30. **Kisely M., Tóth Á., Sziklai I., Kollár J., Lehel Sz., Trón L.:** A vesztibuláris ingerlés hatása a központi idegrendszerre. DOTE PET Centrum Tudományos Ülése Debrecen DAB Székház. 1999. febr. 22.
31. **Kisely M., Kálvin B., Horváth G., Tóth Á., Sziklai I., Trón L.:** A belső fül centrális kapcsolatainak vizsgálata pozitron emissziós tomográfiával. Öt éves a Magyar PET Program, Debrecen DAB székház, 1999. szept. 22.
32. **Kisely M., Tóth Á., Szabó S., Sziklai I.:** Ritka orr és orrmelléküregek elváltozások megoldása endoscoppal. Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesülete Gyermekek Fül-orr-gégészeti Szekciójának Vándorgyűlése. Székesfehérvár, 1999. okt. 14-16.
33. **Kisely M., Tóth Á., Emri M., Lengyel Zs., Szikali I., Trón L.:** The effect of vestibular stimulation on the regional cerebral blood flow: positron emission tomography study 4th European Congress of Oto-Rhino-Laryngology Head and Neck Surgery, Berlin 2000. május 13-18.
34. **Tóth Á., Kisely M., Valikovics A., Magyar T., Sziklai I.:** The effect of vestibular stimulation on blood flow velocity in the middle cerebral artery (Poster) 4th European Congress of Oto-Rhino-Laryngology Head and Neck Surgery, Berlin 2000. május 13-18.
35. **Kisely M., Tóth Á., Emri M., Trón L.:** The changing of regional cerebral blood flow caused by caloric vestibular stimulation – PET study 10th European Congress of Clinical Neurophysiology, Lyon, France 2000. augusztus 26-30.
36. **Tóth Á., Kisely M., Magyar T., Sziklai I.:** A vestibularis stimuláció hatása a vérátáramlási sebességre az artéria cerebri médiában Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesületének jubileumi, 36, Nemzeti Kongresszusa Hévíz, 2000. Október 24-28.

37. **Kisely M.**, Tóth Á., Emri M., Szakáll Sz. Jr., Mikecz P., Trón L., Sziklai I.: A központi idegrendszer vérátáramlásának változása kalorikus vestibularis stimuláció hatására – PET tanulmány
Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesületének jubileumi, 36, Nemzeti Kongresszusa Hévíz, 2000. Október 24-28.
38. Tóth Á., **Kisely M.**, Emri M.: Central processing of the vestibular stimulation
Magyar Ideg-Elmeorvosok Társasága Nemzeti Nagygyűlése, Otoneurológiai Szekció Budapest, 2000. November. 16-18., Otoneurológiai Szekció November 18.
39. **Kisely M.**, Bata L., Tóth Á.: Neurális cső záródási rendellenességének fül-orr-gégészeti vonatkozásai
A Magyar Fül-orr-gégeorvosok Egyesülete, Gyermek-fül-orr-gégész Szekciójának Kongresszusa, Balatonfüred, 2001. Május 17-19.
40. Gyuricza É., Jáger R., **Kisely M.**: Fül-orr-gégész és hematológus együttműködése gyermek fül-orr-gégészeti műtétek során
A Magyar Fül-orr-gégeorvosok Egyesülete, Gyermek-fül-orr-gégész Szekciójának Kongresszusa, Balatonfüred, 2001. Május 17-19.
41. **Kisely M.**, Emri M., Trón L., Sziklai I., Mikó L., Tóth Á.: A caloricus vestibularis ingerlés mint komplex stimulus hatása a cerebrális cortexre
A Magyar Fül-orr-gégeorvosok Egyesülete Audiológiai Szekciójának Vándorgyűlése, Pécs, 2001. Szeptember 6-8.
42. Jáger R., Gyuricza É., **Kisely M.**: Veleszületett vérzékenységben szenvedő betegek gégeészeti műtéteivel szerzett tapasztalatok
Magyar Thrombosis és Haemostasis Társaság Éves Tudományos Ülése, Alsópáhok, 2001. Szeptember 20-22.
43. **Kisely M.**, Bobest M., Halász Gy., Tóth Á.: Harmonikus vestibularis tünetet okozó cerebellaris tumor
A Magyar Fül-orr-gégeorvosok Egyesülete Audiológiai Szekciójának Vándorgyűlése, Magyarokizsa - Zalakaros, 2002. április 11-13.
44. **Kisely M.**, Tóth Á., Emri M., Lengyel Zs., Horváth G., Sziklai I.: Modulation of the regional cerebral blood flow by peripheral vestibular disturbances. A positron emission tomography study
The XVIIth World Congress of The International Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (IFOS), Cairo, Egypt, 28th Sept.- 3th Oct. 2002
45. Tóth Á., Emri M., **Kisely M.**, Sziklai I.: Agytörzsi implantáción átesett betegek PET vizsgálata
Magyar Fül-, Orr-, Gégeorvosok Egyesülete 37. Nemzeti Kongresszusa, Siófok, 2002. Október 2-5
46. Halász Gy., Prugberger E., Csanaky Gy., **Kisely M.**: Krónikus laryngitis képében megbúvó tuberkulózis

Magyar Fül-, Orr-, Gégeorvosok Egyesülete 37. Nemzeti Kongresszusa, Siófok, 2002.
Október 2-5

47. **Kisely M.**, Emri M., Tóth Á.: A perifériás vestibuláris működés corticalis projekciója
Magyar Fül-, Orr-, Gégeorvosok Egyesülete Tudományos Ülése, Budapest, 2003.
Február 28.
48. **Kisely M.**, Emri M., Lengyel Zs., Kálvin B., Horváth G., Trón L., Mikó L., Sziklai I.,
Tóth Á.: The vestibular and non-vestibular components of the caloric vestibular
stimulus – A positron emission tomography study
30th Annual congress of the neurootological and equilibrimetric society (NES),
2003. április 03-05. Portó, Portugália