

**Dr. Jäckel Márta orvos alezredes:**

**A különféle, iparban felhasznált azbesztpótló rostos  
porok légzőszervi hatásai**

Doktori (PhD) értekezés  
szerzői ismertetése

Témavezető:  
Dr. Fűrész József orvos ezredes  
Egyetemi magántanár

Budapest, 2005.

## **1 A tudományos probléma megfogalmazása**

A tüdő, elsősorban a hörgők hámla igen gyakori kiindulási helye malignus tumoroknak. Számos epidemiológiai vizsgálat igazolta, hogy a tüdőrák környezeti okai között a természetben előforduló ásványi rostok – mindenekelőtt a krodolit-azbeszt – belégzése fontos szerepet játszik (Becklake, 1976; Müller, 1981; Marczynski és mtsai, 1994). Az azbeszt egészségkárosító hatásainak elkerülésére mesterséges ásványi rostok kerültek bevezetésre. Ezek egészségkárosító hatásairól a bevezetés óta eltelt rövid idő miatt elegendő adat nem állt rendelkezésünkre.

A fent említett anyagok toxicitását számos faktor határozza meg: az átmérő (< vagy = 3-3,5 mikron), a szál hosszúsága (< 100 mikron), a fizikokémiai szerkezet, a felszíni tulajdonságok, az expozíció mértéke és a bioperzisztencia. Az említett faktorok sokrétű elemzése segíthet abban, hogy a különféle mesterséges ásványi rostos porok későbbi esetleges egészségkárosító hatásait felmérhessük.

## **2 Kutatási célok**

Az azbesztpótló rostos porokat az iparban széles körben használják fel. Katasztrófhelyzetben, háború esetén az épületkárok elhárítására, a megrongálódott épületek bontására és az újjáépítésben katonai műszaki alakulatok is részt vesznek, ezért szükséges volt vizsgálatokat kezdeményezni a lehetséges egészségkárosító hatás megelőzése érdekében.

A téma választásakor az alábbi kutatási célokat tűztem magam elé:

- az újonnan kifejlesztett rostos porok (man-made mineral fiber, MMMF) hatásait állatkísérletekben vizsgáljam, és az azbesztexpozíció már megismert effektusaival összevessem
- az azbeszt és a különféle MMMF-ek patomechanizmusát elemezzem, és ezek vizsgálatára új módszereket is kidolgozzak.

- a MMMF szerkezetét, geometriáját, elemösszetételét, bioszolubilitását vizsgálva a kevésbé vagy egyáltalán nem tüdőkárosító hatású rostokat megismerve a műszaki kutatások fejlesztésére is javaslatokat tehessek.

### **3 A vizsgált porok bemutatása**

Az azbeszt ismert tumorkeltő hatásának megismerése után annak pótlására különféle ásványi rostokat fejlesztettek ki. Ezek a rostok anorganikus, izotróp szálak, melyek elsősorban olvasztott kőzetekből, agyagból, salakból, üvegből vagy tiszta, nyers oxidokból készültek. A MMMF-ek csoportjába tartoznak a salakgyapot, az ásványgyapot, a bazaltgyapot, az üvegyapot és az olyan mikroszálak, mint a hőálló kerámiarost.

### **4 Az elvégzett vizsgálatok rövid leírása**

Wistar patkányok intratracheális instilláció útján 0.2 ml fiziológiás sóban szuszpendált 2 mg rostos porszuszpenziót kaptak. 3-180 nap között több intervallumban végeztünk vizsgálatokat:

Hisztológiai vizsgálat: haematoxin-eosin festett metszeteken a struktúra vizsgálata.

Hisztokémiai vizsgálat: alcian-kék-PAS festés a bronchushámsejtek nyáktermelésének vizsgálatára, picrosyrius festés a kollagénrostok felszaporodásának igazolására, resorcin-fuschin festés az elasztikus rostok vizsgálatára, berlini kék reakció a vastartalom kimutatására.

Immunhisztokémiai vizsgálat a bazális membrán intaktságának megítélésére.

Elektronmikroszkópos vizsgálatok pásztázó és transzmissziós elektronmikroszkóppal (OPTON DSM 950) és a hozzákapcsolt LINK energiadiszperzív, valamint Oxford Instruments EDS ISIS elem-meghatározó segítségével: a szálak morfológiájának és elemösszetételének analízise, ultrastrukturális változások kutatása a tüdőszövetben.

Mapping analízis.

Neutronaktivációs analízissel bizonyos mikroelemeket mutattunk ki.

Az in vitro bioszolubilitási vizsgálattal a szöveti pH-t mesterségesen modelleztük és az oldódási folyamat időbeli lefolyásának tükrében a kioldott elemek kvantitatív és kvalitatív analízisét végeztük el.

## 5 Összegzett következtetések

Az inhalált rostos porok tüdőkárosító hatásaira vonatkozó vizsgálatok eredménye az ún. „rost karcinogenezis elmélet”, mely szerint a szöveti toxicitás legfontosabb paraméterei a geometriai sajátságok és a bioperzisztencia. A fibrogén és többnyire rákkeltő természetes ásványi rostok pótlására kifejlesztett mesterséges ásványi rostok kevésbé porképzők, de ha poruk inhalálható frakciója a tüdőben lerakódik, megfontolás tárgyát kell képezze potenciális egészségkárosító hatásuk. Azonos geometriai sajátságok esetén az eltérő szöveti reakció elsősorban a bioperzisztencia függvényei lehetnek.

Az utóbbi évtizedekben alkalmazott azbesztpótlószerek közül az üvegyapot bizonyult a szövetnedvekkel szemben legkevésbé ellenállónak. A bioperzisztencia beható vizsgálatára állatkísérletek a legalkalmasabbak, melyekben a behatás ideje egzaktan beállítható és egyéb zavaró körülmények (pl. más porok belégzése, dohányzás) nem zavarják a vizsgálatok megbízhatóságát.

Koncentráció, geometria és biológiai oldhatatlanság a rostos porok karcinogenitásával kapcsolatos három legfontosabb probléma (a német szakirodalomban ún. KGB kritériumok).

A rostok geometriája eldönti azok lerakódási helyét a tüdőben. Belégtett rostok  $>12\ \mu\text{m}$ -es aerodinamikai átmérővel (geometriai átmérő megközelítőleg  $>4\ \mu\text{m}$ ) több mint 50%-ban lerakódnak az orr, garat és gége nyálkahártyáján. Megfelelően kis geometriai átmérő esetén akár  $100\ \mu\text{m}$ -es hosszúságú rostok is elérhetik a tüdőszövetet. Az emberi tüdőbe lejutó rostok túlnyomó többsége rövidebb, mint  $5\ \mu\text{m}$ -es. A  $10\ \mu\text{m}$ -t meghaladó hosszúságú rostok a leginkább rákkeltők, míg a  $2\text{-}3\ \mu\text{m}$ -esek rákkeltő hatása elhanyagolható. "Kritikusak" azok a porszemcsék, melyeknek geometriai átmérője  $3\ \mu\text{m}$  alatt van, hosszúság: átmérő arányuk pedig nagyobb, mint 5:1. Az  $5\ \mu\text{m}$ -nél hosszabb,  $3\ \mu\text{m}$ -nél kisebb átmérőjű, 3:1-nél nagyobb hossz : átmérő arányú szálakat, melyeknek elkerülése a munkahelyeken elsődleges érdek, röviden WHO-rostoknak nevezik. A végtelenített mesterséges

ásványi rostoktól eltekintve, valamennyi rostos azbesztpótlószer - az előállítási technológiából adódóan - széles spektrumát mutatja az átmérőknek. A képződött poroknak csupán 0,5%-a WHO rost. A WHO rostok százalékaránya és ezzel párhuzamosan a porképző sajátság annál nagyobb, mennél kisebb az átlagos rostátmérő. Az egyes rostfélések munkavédelmi besorolása és osztályozása szempontjából, mint döntő paramétert, a közepes rostátmérőt veszik alapnak.

A bioperzisztencia a rost összetételéből adódó in vivo oldódási-szétesési folyamatok, valamint a fizikai elimináció függvénye. Érthető, hogy minél hosszabb ideig fejt ki egy rost hatását a tüdőszövetben, vagy a savós hártályakon, annál nagyobb a valószínűsége a szövetkárosodásnak, majd a tumorképződésnek. Az állatkísérleteink eredményeinek értékelésekor tudnunk kell, hogy a fizikai tisztulás patkányban egészen más módon zajlik le, mint az emberben, viszont az intrapulmonalis milió és a szövetnedvek bontó hatása azonos módon érvényesül.

Az utóbbi évtizedekben alkalmazott azbesztpótlószernek közül az üvegyapot bizonyult a szövetnedvekkel szemben legkevésbé ellenállónak. Az újabban Németországban kifejlesztett B0901-es üvegszál szövetoldékonysága a szokványos üvegyapotoknál sokkal gyorsabb.

A rostos porok által indukált tumorok vizsgálatára előszeretettel végeznek patkánykísérleteket. Kísérleteink célja az volt, hogy vizsgáljuk az üvegyapotok biosolubilitását és a szöveti reakciókat a tüdőben, a kötőszövetben és a peritoneum mezotélsejtjein 3-180 nappal a gyapot porának tüdőbe történt instillálása, illetve szubkután vagy intraperitoneális injekciója után patkányokon.

A tüdőben számos porfészeség előidézhethet gyulladást, főleg ha nagyobb mennyiségben jut be. A gyulladások ismétlődésével a tüdő kötőszövetes átépülése, diffúz hegesedése, fibrózisa áll elő. Fibrózist a nem szálas szerkezetű kvarcpor mellett leginkább az azbesztrostok okoznak (azbesztózis). Néhány természetes ásványi rost (azbeszt, erionit) emberben tumorképződéshez vezet a hörgőkben és a mellhártyán, ritkábban a hashártyán.

Az ásványi porok által előidézett rákok kialakulási mechanizmusáról keveset tudunk. Nagy valószínűséggel reaktív oxigén gyökök játszanak ebben szerepet, melyek a sejten belüli molekulákkal reagálva a sejtmag örökítő anyagát károsítják. Reaktív oxigén gyökök nemcsak a gyulladást okozó folyamatokban keletkeznek (pl. a makrofágokból), hanem a rostfelszíni fémionok is katalizálhatják képződésüket. Végül nem szabad figyelmen kívül hagyjuk, hogy a

mechanikusan, vagy kémiai károsodott szövet gyógyulási folyamatában fokozott osztódási aktivitás van, márpedig az osztódó sejtek igen érzékenyek a mutagén hatásokra és a reparatív sejt szaporodás tumoros burjánzásba csaphat át.

A bizonyíthatóan rákkeltő azbeszt helyettesítésére számos mesterséges ásványi rostot fejlesztettek ki. Ezek lehetnek végtelenített rostok (textilüvegrostok), ásványgyapotok (üveg-, kő-, salakgyapot), üvegszerű kerámia rostok és speciális alkalmazásra kifejlesztett rostok (üveg mikrorostok). Állatkísérleteinket azon megfontolásból is végeztük, mivel ezen heterogén rostok némelyikével kapcsolatban egyes kutatók rákkeltő hatást igazoltak (Nies, 1998).

A szálak szerkezetű, ún. rostos porok expozíciója, különösképpen az azbeszté, intersticiális kötő-szövetfeszaporodáshoz, hámszövetből kiinduló rosszindulatú daganatokhoz és malignus mezoteliómához vezethet. Az utóbbi 40 év epidemiológiai vizsgálatai egyre világosabban kimutatták, hogy az amfibol azbesztcsoportba tartozó krokidolit, amozit és tremolit sokkal nagyobb gyakorisággal eredményez fibrózist és malignus elváltozásokat, mint a szerpentin csoportba tartozó krizotil. Ezekben a kísérletekben látható volt, hogy a különféle azbesztszálak nem csak morfológiájuk tekintetében különböznek egymástól, hanem abban is, hogy az amfibol azbeszt rostjai tartósabban kimutathatók a tüdőszövetben, tehát bioperzisztensek a krizotillal összehasonlítva (Mc Donald JC, 1998).

A kísérleteink azt bizonyítják, hogy a hagyományos és a bioszolubilis üvegyapot belélegezhető porfrakciójának hatására nem alakul ki értékelhető mértékű tüdőfibrózis és tüdőtumorkok, vagy azokat megelőző adenomatoid hörgőproliferációk sem találhatók. A humán tapasztalatokkal megegyezően (Gibbs és mtsai, 1997.) egy hónap eltelte után alig találtunk üvegszálakat az instillált állatok tüdejében, és a tüdőszövetben sem szaporodott fel jelentős mennyiségű, üveg eredetű elem a hagyományos rostok esetében. Bioszolubilis rostok esetén a neutronaktivációs analízis által kimutatott arzén és antimon szöveti felszaporodása oka lehet a tuberkuloid jellegű granulómák kifejlődésének, és elgondolkodtató ezen adatok birtokában, hogy a gyors szöveti oldékonyság egyértelműen hasznos-e a szervezet számára. Jóllehet, az üvegporszerű tüdőkárosító hatása messze mögötte van az azbesztének, a WHO legújabb ajánlásait figyelembe véve nem adható meg egy olyan minimális portörhelés, melynek nincsenek, vagy nem lehetnek biológiai következményei (Kerényi és mtsai, 1998).

Sem a hagyományos, még kevésbé a bioszolubilis üvegrostok nem károsítják oly mértékben a mezotelt, hogy tumorképződéshez vezető proliferációtól kéne tartani. A pulmonális kötőszövetnek az állatok negyedében látott tuberkuloid reakciója IV típusú immunfolyamatra enged következtetni, és további vizsgálatot igényel.

Az üvegyapótok gyártás és felhasználás-technikai szempontokból felvitt bevonata sem a patogenitást, sem a fagocitózis és bioszolubilitás révén bekövetkező eliminációt nem befolyásolta.

## **6 Új tudományos eredmények**

1. Munkám az azbesztpótlószeresek alapmechanizmusának tisztázásához járult hozzá, bebizonyítva a MMMF-ek azbeszthez képest kevésbé vagy egyáltalában nem patogén tulajdonságát.
2. Az in vitro oldódási folyamat metodikai kidolgozása a bioszolubilitás vizsgálatára saját módszer.
3. Hazai és külföldi laborban számos elvégzett vizsgálat alapján az azbesztpótlására kifejlesztett rostok rangsorolásának lehetősége válik lehetővé a patogenitás szempontjából.
4. A bioszolubilitás, bioperzisztencia mellett a biokompatibilitás fogalmának bevezetése lehetőség a magyarországi mesterséges azbesztpótló szerek minősítésére.

## **7 A kutatási eredmények felhasználhatósága, ajánlások**

Az értekezés egyes fejezeteiben elemzett kísérleti eredmények és az ezekből levonható következtetések megítélésem szerint megfelelő érdeklődésre tarthatnak számot az ipari fejlesztéseket végző szakemberek és a munkaegészségügyi, katonaegészségügyi vizsgálatokat végző orvoskollégák körében is az alábbiak miatt:

- a mesterséges szálas szerkezetű anyagok rövid idő alatt nem rendelkeznek olyan tulajdonságokkal, amelyek alapján súlyosabb tüdőkárosító hatásukkal, fibrotizáló vagy tumorkeltő hatásukkal kellene számolnunk.

- a mesterséges szálas szerkezetű porokkal kapcsolatba kerülőkben várhatóan nem alakul ki a későbbiekben sem fibrózis, vagy malignus tumor, mint az azbesztexponáltak tüdejében.

Véleményem szerint értekezésem anyaga felhasználható a katonaegészségügyi prevencióban és esetleges munkaegészségügyi vitás kérdések eldöntésében, alapjául szolgálhat a környezetben történő izolációs problémák szigetelőanyagának megválasztásában és nem utolsó sorban további kutatómunkára ösztönöz.



## **HIVATALOS BÍRÁLATOK**

Prof. Halász László  
ZMNE KMDI Vezetője

## Vélemény

*Dr. Jackel Márta o. alezr.*

### „A különféle, iparban felhasznált azbesztpótló rostos porok légzőszervi hatásai”

című doktori (PhD) értekezés-tervezet műhelyvitájához

#### 1. Formai előírások

Az értekezés a formai követelményeknek megfelel, törzsanyaga 58 oldal, a téma kifejtése 5 kifejtő és 4 részletező fejezetre osztva történt. Az első három fejezet arányosan tagolt, a vizsgált anyagok fizikai, kémiai tulajdonságait összegzi. A negyedik fejezetben találjuk a disszertáció lényegi részét, az elvégzett kísérleteket és a kísérletek értékeléséhez szükséges vizsgálatokat. Az anyag áttekinthetőségét valamelyest nehezíti, hogy az egyes fejezetek végén nem szerepelnek részkoövetkeztetések. A jelölt által javasolt tudományos eredményeket az 5. fejezetben olvashatjuk. Az összegzést, a végkövetkeztetéseket 3 önálló fejezetben rögzíti. Igényesen szerkesztett táblázatokkal, grafikonokkal, fényképes illusztrációval ellátva több ábra egészíti ki a törzsanyagot. A tartalomjegyzék az értekezés elején segíti az anyagban történő tájékozódást, az irodalomjegyzékben feltüntetett irodalmi hivatkozások korrektek. A publikációs jegyzék elismerésre méltóan nagy számú. A lábjegyzetek hiánya megnehezíti az irodalmi tájékozódást. Az értekezés egyes fejezetei logikusan egymásra épülve egységes felépítésűek, markánsan tagoltak, a kitűzött célok és a fejezetekben megfogalmazott eredmények összhangban vannak egymással. Nyelvezete, stílusa megfelel a magyar tudományos nyelvezetnek és a katonai egészségügyben alkalmazott terminológiának.

#### **2. A téma jelentősége és időszerűsége**

A jelölt témaválasztása nemzeti és nemzetközi szempontból is rendkívül aktuális, hiszen e témában megnőtt a tudományos igény az elmúlt évek, sőt, hónapok hazai és nemzetközi katonai és egészségügyi morbiditási eseményei kapcsán. A nemzetközi kötelezettségvállalás miatt egyre nagyobb a politikai igény általában a konkrét részvételre mind katonai, mind rendőri erők vonatkozásában. Az adott ismeretlen környezetben, terrorcselekmények, robbantásos épületkárosodások, ismeretlen anyagok inhalációja során különböző reverzibilis és irreverzibilis károsodások léphetnek fel. Ezek a károsodások esetenként több éves latencia után manifesztálódhatnak, amikor az ok és okozati összefüggés csak nehezen bizonyítható. Napjainkban a védelem-egészségtudomány jelentősége megnövekedett, mert a hivatásos egészségügyi szakszolgálatok egyre nagyobb szerephez jutnak a természet, illetve az emberiség által előidézett rendkívüli helyzetek egészségügyi biztosításában, kárelhárításában, felszámolásában, illetve az élőerők veszteségének csökkentésében.

Az értekezés nagy erényének tartom, hogy a jelölt széleskörű kutatómunka alapján a nemzetközi és hazai tapasztalatokat figyelembe véve a belügi objektumokon belül az egészségügyi intézmények terror elleni biztosításának feladatát vizsgálta. Az értekezés nagy érdeme, hogy Magyarországon **elsőként vizsgálta és állatkísérletesen igazolta az MMMF (újonnan kifejlesztett rostos porok) szöveti hatásait, és összevetette a hagyományos azbeszszármazékok már ismert szöveti hatásaival.**

### **3. A témával kapcsolatban áttekintett irodalom**

A kutatómunka során a jelölt a hazai szakirodalom feldolgozása mellett széleskörűen támaszkodott a kutatott témával kapcsolatos hazai, és nemzetközi szakirodalomra, amely biztosította a szükséges nemzetközi kitekintést. Sajnálatos, hogy kevésbé élt a téma katonai szakirodalmának felhasználásával. Imponáló a saját kutatási anyagának, eddigi publikációinak jegyzéke. Látható, hogy a jelölt kellő mélységben megismerte a vonatkozó szakirodalmat, azokat helyesen értékelte, és a vonatkozó részeket célszerűen, logikusan használta föl a téma kimunkálása során.

### **4. A kutatómunka célkitűzéseinek, módszereinek és eredményeinek tartalmi értékelése**

A jelölt az értekezés bevezetésében helyesen vázolta a témaválasztás aktualitását indokoló folyamatokat. A kutatási célkitűzéseket jól fogalmazta meg. Úgy ítélem meg, hogy a jelölt által választott módszerek alkalmasak az önálló következtetések levonására.

**Az első fejezetben** a jelölt röviden és tömören vázolta a doktori munka célját, valamint az értekezés felépítését. Ismertette kutatási módszerét, a várható eredményeket, és kitért a történelmi előzményekre.

**A második fejezetet** az azbeszt felhasználásának, fizikai tulajdonságainak, egészségkárosító hatásának szenteli és röviden kitér a katonai egészségügyi vonatkozásokra.

A jelölt a **harmadik fejezetben** a mesterséges azbesztpótlók fajtáit ismerteti, úgymint üvegyapot, bazaltgyapot, ásványgyapot, salakgyapot és kerámiarost. Kitér az MMMF felhasználására, szövetoldékonyságára, és részletesen ismerteti ezek szöveti hatásait.

**A negyedik fejezetben** az anyag és módszer meghatározása, a kísérlet menetének rövid leírása, hisztológiai, hisztokémiai vizsgálatok elvégzése szerepel. A vizsgálati módszerek között szerepelteti a neutron-aktivációs analízist, az EM-t, és a rostszálak elemösszetételére vonatkozó mapping-analízist.

A disszertáció egyik **legértékesebb** részének tekintem a legújabb metodikák, többek között a neutronaktivációs analízis alkalmazását, azonban hiányolom, hogy ennek eredményeit nem hangsúlyozza ki kellően és nem lép tovább a levonható következtetések irányába. A módszer összetettebb vizsgálatokra is ad lehetőségeket, mint ritka földfémek és toxikus fémek.

**Az ötödik fejezet 5/1 alfejezetében a kísérletes anyag in vivo hisztológiai, hisztokémiai, immunhisztokémiai vizsgálatok eredményeit tartalmazza, a szöveti elváltozásokat 9 szempont szerint táblázatos formában ismerteti. A táblázatok feliratozása, fejlécezése nem teljesen egyértelmű. Az imponálóan**

megszerkesztett táblázatok végén az összesítés túlságosan tömör, célszerű lenne ezen adatok összefoglaló elemzését külön alfejezetben vagy fejezetben bővebben kifejteni. Az 5/2. alfejezetben a suspendált rostok elemösszetételének in vitro biosolubilitását írja le. A továbbiakban a neutronaktivációs analízis és az elektronmikroszkópos vizsgálat szerepel. A mapping analízisben ábrák alapján szemléltet, melynél kísérő vagy kiegészítő magyarázó szöveg nem szerepel. Ez ugyan nem von le semmit a vizsgálati metodika tudományos színvonalából, de a következetes elemzés itt hiányzik.

**A hatodik, hetedik és nyolcadik fejezetben az összefoglalás, a saját eredmények és a konklúziók szerepelnek.** Nem találtam konkrét ajánlásokat, bár kétségtelen, hogy a felvetett megoldásokból ezek kihámozhatóak.


**5. Összességében** megállapítható, hogy a munkahelyi vitára benyújtott dolgozat aktuális, témájának kutatása indokolt volt. A jelölt saját kutatásai, nemzetközi kitekintése, személyes tapasztalatai alapján önálló elemző, értékelő, rendszerező munkát végzett. A témával kapcsolatban széleskörű elméleti és gyakorlati ismeretekkel, tapasztalattal rendelkezik, melyek alapján a kiválasztott témát alkotó módon elemezte. Értekezése önálló, új tudományos eredményeket tartalmaz. Mindezek alapján megfogalmazható, hogy a kutatómunka célkitűzései, módszerei összhangban vannak. A dolgozat címe megfelel a kiírás által megfogalmazott téma kellő szűkítésének. Lényeges lett volna kiemelni a katonai érintettség mellett a rendvédelmi szervek, különösen a tűzoltók kockázati körét is, mint ahogy a hivatkozásoknál óvatos célzás volt erre vonatkozóan a 9/11 esemény kapcsán. Kár, hogy a valószínűleg vizsgált immunbalansz-eltolódást az állatkísérletes anyagban nem bontotta ki.

**6. Az értekezés a javasolt kisebb stilisztikai és néhány nem jelentős didaktikai módosítással összességében megfelel az előírt tartalmi és formai követelményeknek.** A jelölt új tudományos eredményei közül a 2. 3. 4. pontban leírtakat gratulációval és fenntartás nélkül elfogadom. Az 1. pontban leírt eredmény rendkívül fontos, azonban markánsabban meg kell határozni, mi ebből a szerző saját eredménye.

**Kérdés:** Mivel az in vivo kísérletek maximum 180 napot öleltek fel, mi alapján valószínűsíthető, hogy a késői hatások nem jelentkeznek az azbesztpótló anyagoknál is?

Az értekezés további eljárásra bocsátását újabb munkahelyi vita nélkül javaslom.

Budapest 2005-05-26

  
Tisztelettel:

Dr. Huszár András PhD.  
orvos ezredes

címzetes főiskolai tanár, témavezető



Országos Közegészségügyi Központ  
Központi Toxikológiai Főosztály

1096 Budapest, Nagyvárad tér 2.

☒ 1450 Budapest Pf. 22.

☎ (36-1) 476-1175

Telefax: (36-1) 215-6891

---

Dr. Jäckel Márta  
főorvos úrhölgy

o.alez.

Tárgy: Dr.Jäckel Márta „A különféle, iparban feélhasznált azbesztpótló rostos porok légzőszervi hatásai”c. Ph.D. disszertációjának előopponálása

Tisztelt Elnök úr, Tudományos Bizottság!

Köszönöm a megtisztelő megbízást, hogy egy témájában és kérdésfelvetésében ilyen korszerű disszertáció előopponálására megkértek.

Szeretném megjegyezni, hogy külön öröm ez számomra azért is, mert kevesen vagyunk Magyarországon akik tüdőpatológiával foglalkoznak, s még kevesebben azok akik az azbesztpótló szerek pulmonális toxikus hatásait tanulmányozzák. Ennek fontosságát nem kell hangsúlyoznom, hiszen valamennyien tudjuk, hogy az elkövetkezendő évtizedekben az épületek, különösen a panelos lakások, létesítmények azbesztmentesítése, annak rákkeltő hatása miatt, kötelezővé válik. Az amphibol azbesztfajták felhasználását 2001. jan. 1-től Kormányrendelet tiltja, a krizotil azbesztre vonatkozó tiltás 2005. jan. 1-n lépett életbe (Magyar Közlöny, EüM 26/2000, IX.30., 2000.).

A jelölt világos, áttekinthető formában, decimális számozás alkalmazásával vázolja elképzeléseit, a megoldásra váró feladatokat, az elért eredményeket, azoknak nemzetgazdasági jelentőségét, megjelölve annak honvédegségügyi vonatkozásait, illetve következményeit.

Az eredmények eléréséhez modern morfológiai-analitikai módszereket alkalmaz (EDXA, mapping analízis), amelyek lehetővé teszik az egyes mesterséges rostok tüdőbeli perzisztenciájának tanulmányozását, a rostok összetételének időbeli változását és ezeknek következményeit, összehasonlítva a pozitív kontrollként alkalmazott krokidolit azbeszt hatásaival. E tulajdonságokkal viszonylag kevesen foglalkoztak, mivel főként a biológiai következmények, a szöveti elváltozások állottak a kutatások középpontjában.

Jelölt részletesen vizsgálja a bioszolubilis , a hagyományos üveggyapot , a bazaltgyapot, a kerámiarostok hatásait, elemelve a tüdő-elváltozásokat, valamint a tüdő regionális nyirokcsomóinak elváltozását.

Igen helyesen, mértéktartóan helyezi el a protoonkogének szerepét a létrejövő tüdőelváltozásokban, nem bocsájtkozik prognosztikai következtetésekbe.

Áttekinthetően, táblázatokban foglalja össze a szekvenciálisan végzett hisztológiai, hisztokémiai elváltozásokat (bioszolubilis üvegrostok, bazaltrostok, azbeszt). A leírt morfológiai, analitikai eredményeket, a bioszolubilitás mértékét színes ábrákon szemlélteti.

A pathomechanizmus vizsgálatánál, a fibrózis és a tumorigenezis tárgyalásánál, igen helyesen, utal a szabad gyökök szerepére.

Az eredmények közül különösen fontosnak tartom a bioszolubilitásra vonatkozó vizsgálatokat, amelyek megmagyarázzák, hogy bizonyos rostok, mint pl. a bioszolubilis üvegrostok, miért gyenge fibrogének.

Természetesen egy bírálat akkor lehet jó, ha rámutat a hibákra is, amelyek e munka esetében nem jelentősek, azonban mégis, kijavításukat fontosnak tartom, mivel emelik a disszertáció színvonalát:

- a decimális tartalomjegyzék szükségtelenné teszi az 1.2 alfejezetet, mivel a tartalomjegyzék egyértelműen jelöli az egyes fejezetek tárgyát;
- az 1.5. Előzmények c. fejezetben, jelölt egyértelműen és világosan leírja, hogy a mesterséges rostok anorganikusak és organikusak lehetnek, ugyanakkor a 3. fejezetben: „Mesterséges azbesztpótlók” erről nem történik említés;
- a disszertációban előforduló rövidítéseket, akkor is meg kell magyarázni, ha egy pathológus számára mindennaposak lehetnek. Ezeket vagy lábjegyzetben, vagy külön oldalon szükséges megtenni.
- nem ritka probléma az orvosi szavak helyesírása. Jelenleg erre majdnem teljes szabadságot kapunk, azonban egy munkában végig azonos helyesírási formát kell alkalmazni, pl. mesothelioma vagy mezotelioma,
- az állattartási körülményeket, az állatok származási helyét mindig részletesen szükséges leírni, pl. az állatház fényciklusainak változásai, hőmérséklet, páratartalom, szellőzés;
- amennyiben az „in vitro” kifejezést használjuk, úgy feleslegessé válik utána írni a „körülmények” szót, mivel az in vitro egyedül kifejezi ezeket;
- a még pontosabb áttekinthetőség kedvéért, helyesebb lenne az ábrák számozása, így a szövegben egyértelműen lehet rájuk utalni;

Végül egy kérdés, amelyben kíváncsi vagyok a jelölt véleményére:

Mi az oka annak, hogy a bazaltrost, amely tartósan jelen van a tüdőszövetben, nem okoz jelentős fibrózist?

Összegezve:

Jelölt munkáját ajánlom a PhD elnyerésére, mivel:

- napjainkban egyre fokozódó aktualitású területet vizsgál, s ez jelentősen hozzájárul, az egyik nagy környezeti veszélyforrás, az azbeszt kiváltásához;
- a téma kidolgozásában igénybe veszi a modern vizsgálómódszereket, s ezek új adatokkal járulnak hozzá a mesterséges rostokról alkotott ismereteinkhez, azok kockázatának megítéléséhez (bioszolubilitás).

Budapest, 2005. május 30.

Tisztelettel:

dr. Tátrai Erzsébet, Ph.D., D.Sc.

## 8 A témával kapcsolatos publikációim

### Szerkesztett könyvben cikk:

1. Jäckel, M., Kerényi, T.:  
Rostos porok légzőszervi hatásai  
(Környezeti ártalmak és a légzőrendszer IV. kötet, 58-60. 1994.)
2. Szathmáry, J., Jäckel, M., Kerényi, T.:  
Környezeti faktorokkal kapcsolatba hozható időskori tüdőelváltozások  
(Környezeti ártalmak és a légzőrendszer IV. kötet, 160-162. 1994.)
3. Adamis, Z., Kerényi, T., Jäckel, M., Tátray, E., Ungváry, Gy.:  
Azbeszt és azbesztpótló szerek gyulladási marker vizsgálata  
(Környezeti ártalmak és a légzőrendszer IV. kötet, 4-6. 1994.)
4. Kerényi T., Voss, B., Müller, K-M., Jäckel, M.:  
Azbesztpor által előidézett hörgőelváltozások  
(Környezeti ártalmak és a légzőrendszer IV. kötet, 69-72. 1994.)
5. Kerényi, T., Jäckel, M., Voss, B., Müller, K-M.:  
A hörgőhám proliferatív elváltozásai azbeszt és azbesztpótló szerek  
porának hatására  
(Környezeti ártalmak és a légzőrendszer V. kötet, 94. 1995.)
6. Jäckel, M., Kerényi, T., Voss, B., Wiethage, T.:  
Proliferációs markervizsgálatok tüdőben azbeszt és bazaltgyapot inhaláció  
után  
(Környezeti ártalmak és a légzőrendszer V. kötet, 80. 1995.)
7. Jäckel, M., Kerényi, T., Voss, B., Wiethage, Th.:  
A bronchusepithel reaktív proliferációja rostos porok kísérletes  
instillációja után  
(Környezeti ártalmak és a légzőrendszer VI. 67-71. 1996.)
8. Kerényi, T., Voss, B., Grasbon, S., Jäckel, M., Müller, K-M.:  
Krokidolit azbeszt hatása a savós hártályakra  
(Környezeti ártalmak és a légzőrendszer VI. 88-92. 1996.)
9. Kerényi, T., Jäckel, M., Voss, B., Müller, K.M.:  
A tüdőszövetben felhalmozódó, rostos porok vizsgálata humán anyagon  
(Környezeti ártalmak és a légzőrendszer VII. Eds: Szabó, T., Miriszlai, E.  
43-47. 1997.)
10. Jäckel, M., Kerényi, T., Cserba A.:  
A tüdő és a pleura porbelégzéssel kapcsolatos tumorai

(Környezeti ártalmak és a légzőrendszer VII. Eds: Szabó,T., Miriszlai,E.  
25-27. 1997.)

11. Kerényi,T., Jäckel,M., Sáfrány,Á., Hargittai,P., Tóthné,K.,K., Csonka,F.:  
Üvegyapot tüdőkárosító hatásainak kísérletes vizsgálata  
(A környezeti ártalmak és a légzőrendszer VIII. 1998.93-96. )
12. Jäckel M., Kerényi T., Sáfrány Á., Hargittai P., Tóthné, Kiss K., Csonka F.,  
Pott F.:  
A hagyományos és biosolubilis üvegyapotok tüdőre gyakorolt hatásának  
vizsgálata kísérleti állatokban (Környezeti ártalmak és a légzőrendszer IX.  
48-53. 1999.)
13. Kerényi T., Jäckel M., Sáfrány Á., Hargittai P.:  
A gumipor tüdő- és szövetkárosító hatásainak kísérletes vizsgálata  
(Környezeti ártalmak és a légzőrendszer IX. 54-63. 1999.)
14. Jäckel,M., Sáfrány,Á., Hargittai,P., Szacsky,M., Balla,M., Molnár,Zs.,  
Kerényi.T.:  
A biosolubilitás és a bioperzisztencia szöveti következményei  
(Környezeti ártalmak és a légzőrendszer XI. kötet 115-124. 2001.ISBN  
963 04 3904 2 Ö)
15. Kerényi,T., Huszár, A., Sáfrány,Á., Hargittai,P., Mózsa,Sz., Korényi-Both A.,  
Illyés,Gy., Jäckel,M.:  
Szerves anyagokkal szennyezett homok morfológiai, elemösszetételi és  
felületkémiái sajátosságai, valamint kísérletes tüdőhatásai  
(Környezeti ártalmak és a légzőrendszer XI. kötet, 161-180. 2001. ISBN  
963 04 3904 2 Ö)
16. Jäckel,M., Kerényi,T.:  
Élvezeti szerek tüdőkárosító hatásai  
(Környezeti Ártalmak és a Légzőrendszer XII. kötet, 117-122. Old. ISBN  
9630439042Ö.)
17. Kerényi,T., Sáfrány,Á., Hargittai,A., Huszár,A., Korényi-Both,A., Jäckel,M.:  
Szerves anyaggal szennyezett homok krónikus tüdőhatásai  
(Környezeti Ártalmak és a Légzőrendszer XII. 193-203. Old. ISBN  
9630439042Ö)
18. Kerényi,T., Adamis,Z., Jäckel,M.:  
Perzisztens vegyi tényezők egészségkárosító hatásai  
(Környezeti Ártalmak és a Légzőrendszer XIII. 2003. 191-200. old. ISBN  
9630439042Ö)
19. Jäckel,M., Bartók,K., Abermann,G., Kerényi,T.:  
Egészségkárosító környezeti faktorkok a honvédségi szolgálatban  
(Környezeti Ártalmak és a Légzőrendszer XIII. 2003. 143-148. old. ISBN  
9630439042Ö)



20. Kerényi, T., Hargitai, P., Jäckel, M., Sáfrány Á.:  
Közlekedés –eredetű inhalált gumipor kimutatásának lehetősége a  
tüdőszövetben  
(Környezeti Ártalmak és a Légzőrendszer XIV. kötet 2004. 183-194. ISBN  
9630439042Ö)
21. Jäckel, M., Bartók, K., Kerényi, T.:  
Exogén tüdőfibrosisok  
(Környezeti Ártalmak és a Légzőrendszer XIV. kötet 2004. 119-125. ISBN  
9630439042Ö)

### **Magyar nyelvű szakcikk**

- Kerényi, T., Voss, B., Jäckel, M., Müller, K-M.:  
Ásványi rostok bronchuskárosító hatásainak összehasonlító kísérletes  
vizsgálata  
(Medicina Thoracalis, 49. 317-325. 1996.)

### **Angol nyelvű szakcikk**

1. Adamis, Z., Kerényi, T., Honma, K., Jäckel, M., Tatrai, E., Ungvary, Gy.:  
Study of inflammatory responses to crocidolite and basalt wool in the rat  
lung  
(Journal of Toxicology and Environmental Health Vol62. No5. March 9  
2001 pp 409-415 IF: 1,009)
2. Moldvay, J., Jäckel, M., Bogos, K., Soltesz, I., Agocs, L., Kovacs, G., Schaff, Z.:  
The Role of TTF-1 in Differentiating Primary and Metastatic Lung  
Adenocarcinomas  
(Pathol Oncol Res. 2004;10(2):85-8.)
3. Jäckel, M., Sáfrány, Á., Hargittai, P., Szőke, R., Pott, F., Kerényi, T.:  
Lung effects of conventional and biosoluble glass fibers as asbestos  
substitutes. An experimental study.  
(AARMS, Vol. 4, No. 2 (2005)275-283)

### **Előadás**

1. Kerényi, T., Voss, B., Jäckel, M., Müller, K-M :  
Azbeszt okozta kísérletes bronchuslaesiok  
(Első Eurázsiai Orvostudományi Kongresszus, Győr, 1994.)
2. Kerényi, T., Voss, B., Jäckel, M., Wiethage, T., Müller, KM.:  
Asbestos and man-made mineral fibers induced bronchial lesions  
(XIII. National Congress of the Hungarian Society for Occupational  
Health with International Participation,  
Budapest, 1995. okt.4-6)

3. Jäckel,M., Kerényi,T., Voss,B., Wiethge, T.,:  
Bronchial epithel proliferation following instillation of asbestos and man-made mineral fibers  
(XIII. National Congress of the Hungarian Society for Occupational Health with International Participation, Budapest, 1995. okt.4-6)
4. Kerényi,T., Voss,B., Jäckel,M., Müller, K-M.:  
Asbestos and Man-made Mineral Fibers Induced Bronchial Remodelling  
( XXI International Congress of the International Academy of Pathology and 12<sup>th</sup> World Congress of Academic and Environmental Pathology, Budapest, 1996. 10. 20-25.)
5. Jäckel, M., Kerényi,T., Voss,B., Wiethge,Th.:  
Proliferation of Bronchial Epithelium Induced by Mineral Fibers  
( XXI International Congress of the International Academy of Pathology and 12<sup>th</sup> World Congress of Academic and Environmental Pathology, Budapest, 1996. 10. 20-25.)
6. Kerényi,T., Jäckel,M., Voss,B., Grasbon,S.:  
Asbestos induced mesothel lesions  
( III. Fenno-Ugric Conference on Pulmonary Medicine, 11-12 June 1997 Hanasaari, Finland )
7. Jäckel,M., Kerényi,T., Voss,B., Müller,KM.:  
Macrophag alveolitis and pulmonary fibrosis  
( III. Fenno-Ugric Conference on Pulmonary Medicine, 11-12 June 1997 Hanasaari, Finland )
8. M. Jäckel, T. Kerényi, B. Voss, T. Wiethge, K.M. Müller:  
Bronchopathogenic effects of asbestos and some mineral fibre  
( European Respiratory Society, Berlin, September 20-24, 1997.)
9. Pápay,J., Jäckel,M., Moldvay,J.:  
TTF-1 marker a primer és áttéti tüdő adenocarcinomák differenciál diagnosztikájában  
(62. Pathologus Kongresszus, Budapest, 2003. Szeptember 25-27.)
10. Jäckel,M., Moldvay,J., Bogos,K., Soltész,I., Agócs,L., Kovács,G., Schaff,Z.:  
Thyroid transcription factor-1 a primer és metasztatikus tüdő-adenocarcinomák differenciáldiagnosztikájában  
(62. Pathologus Kongresszus, Budapest, 2003. Szeptember 25-27.)

### **Angol nyelvű absztrakt**

1. Kerényi,T., Voss,B., Jäckel, M., Wiethge, T., Müller, KM.:  
Asbestos and man-made mineral fibers induced bronchial lesions

- (Central European Journal of Occupational and Environmental Medicine, 1995. 1(4) 370.)
2. Jäckel, M., Kerényi, T., Voss, B., Wiethage, T.:  
Bronchial epithel proliferation following instillation of asbestos and man-made mineral fibers  
(Central European Journal of Occupational and Environmental Medicine, 1995. 1(4) 365.)
  3. Kerényi, T., Voss, B., Jäckel, M., Müller, K-M.:  
Asbestos and Man-made Mineral Fibers Induced Bronchial Remodelling  
( Pathology International, Vol. 46. Suppl. 1. 262. 1996. IF: 0,83)
  4. Jäckel, M., Kerényi, T., Voss, B., Wiethage, Th.:  
Proliferation of Bronchial Epithelium Induced by Mineral Fibers  
( Pathology International, Vol. 46. Suppl. 1. 261. 1996. IF: 0,83)
  5. M. Jäckel, T. Kerényi, B. Voss, T. Wiethage, K.M. Müller:  
Bronchopathogenic effects of asbestos and some mineral fibre  
( The European Respiratory Journal, vol. 10.21. September, 1997. IF: 2,59)
  6. T. Kerényi, M. Jäckel, S. Grasbon, K.M: Müller:  
Asbestos-related mesothel lesions  
( The European Respiratory Journal, vol. 10. 365. September, 1997. IF: 2,59)
  7. Kerényi, T., Jäckel, M., Voss, B., Müller, K-M., Grasbon, S.:  
Different types of asbestos induced focal mesothelial proliferation in rats  
(Modern Pathology, Vol. 11, No. 1 January 1998, Page 176. IF: 3,241)
  8. Kerényi, T., Jäckel, M., Voss, B., Müller, K.M., Tóth, L.:  
Lung damaging effects of different man-made mineral fibers (MMMMF)  
(Clinical and Experimental Pathology, Vol. 46, No.5-6. Page 380.)
  9. Jäckel, M., Kerényi, T., Pott, F., Kiss, T.K., Csonka, F., Sáfrány, Á., Hargittai, P.  
Lung damaging effects of glasswool-fibers. An experimental study.  
(European Respiratory Journal ERS Annual Congress, 1999. 212. IF: 2,59)
  10. Jäckel, M., Kerényi, T., Pállinger, É., Pálfalvi, J., Sáfrány, Á., Hargittai, P.,  
Pott, F.:  
Comparative study on lung effects of conventional and biosoluble glass fibres  
(Pathology International, Vol. 50. Suppl. October 2000 P-19-41 IF: 0,83)
  11. Kerényi, T., Jäckel, M., Hargittai, P., Sáfrány, Á., Pálfalvi, J., Voss, B.:  
Lung damaging effect of rubber dust  
(Pathology International, Vol. 50. Suppl. October 2000 P-19-43 IF: 0,83)
  12. Kerényi, T., Jäckel, M., Szacsy, M., Molnár, Z., Balla, M., Voss, B.:

Lung effects and biosolubility of different glass fibres  
(The European Respiratory Journal ERS Annual Congress . 446p. 2001.IF:  
2,59)

13. Jäckel,M., Sáfrány,Á., Hargittai,P., Kerényi,T.:  
Lung effects of traffic-generated dust  
(European Respiratory Journal, Vol. 20. Suppl. 38, Sept 2002 p:519s  
IF:2,59)
14. Moldvay,J., Jäckel,M., Bogos,K., Soltész,I., Agócs,L., Kovács,G., Schaff,Zs.:  
The role of TTF-1 in differentiating primary and metastatic lung  
adenocarcinomas  
(Lung Cancer, Vol. 41. Suppl. 2. August 2003. S254)
15. Jäckel,M., Sáfrány,Á., Hargittai,P., Illyés,Gy., Kerényi,T.:  
Lung damages after inhalation of organic substance-contaminated sand  
(European Respiratory Journal, Vol. 22 Suppl. 45 September 2003 IF:  
2,59)
16. Jäckel,M., Moldvay,J., Bogos,K., Soltész,I., Agócs,L., Kovács,G., Schaff,Zs.:  
Thyroid transcription factor-1 (TTF-1) in the differential diagnosis of the  
primary and metastatic lung cancer. Our 4-year follow-up study  
(Virchows Archiv Vol.447 No.2 August 2005 p. 312-313)

## 9 Szakmai-tudományos önéletrajz

### Személyi adatok:

Név: Dr. Jäckel Márta

Születési idő: 1957. március 21. Születési hely: Budapest

Nemzetiség: Magyar

Foglalkozás: Pathologus

Lakcím: 1103 Budapest, Csombor u 8/2.

Munkahely neve és címe: MH Központi Honvédkórház Pathologiai Osztály  
Budapest, Róbert Károly krt. 44. 1134

Családi állapot: özvegy Gyermekek száma: 3

Nyelvismeret: 1992. angol középfokú C nyelvvizsga (758-252/1992)  
1997. német középfokú C nyelvvizsga (970/1997)

Iskolai végzettség: 1981. Semmelweis Orvostudományi Egyetem Általános  
Orvosi Kar (154/1881)

Szakvizsgák: 1987. Általános orvostani szakvizsga (1162/1987)  
1994. Pathologia (1321/1994)  
1996. Honvéd- és katasztrófaorvostan (178/1996)  
2002. Cytopathologia (94/2002)

Orvosi nyilvántartási szám: 45 026

Előző munkahely és beosztás: 1981-83. Katonai Repülőtér, Szentkirályszabadja  
repülést biztosító orvos

1983-86. II. sz. Sorozóközpont, Veszprém  
egészségügyi osztályvezető helyettes

1986-97. MH Központi Honvédkórház Pathologiai  
Osztály  
adjunktus

1997-2003. Semmelweis Egyetem Budapest,  
Általános Orvosi Kar, II. Pathologiai Intézet  
egyetemi tanársegéd

Jelenlegi munkahely: MH Központi Honvédkórház Pathologiai Osztály

Beosztás: főorvos  
Rendfokozat: alezredes

Tudományos tevékenység:

Humán és kísérletes vizsgálatok a dohányzás, valamint az azbeszt és a különféle mesterséges ásványi porok légzőszervi hatásait illetően. A sejtmagaktivitás mérése proliferációs markerek (PCNA, Ki-67), a bronchusok basalmembránkárosodásának vizsgálata immunhisztokémiai módszerek ( laminin, fibronectin, collagen type III., IV) segítségével .A pulmonalis erek media simaizomsejtjei proliferációs aktivitásának vizsgálata különböző kísérletes pneumoconiosisban.

Humán tüdőszövet portartalmának elemanalysises vizsgálata

Transmissios és scanning elektronmikroszkópos vizsgálatok végzése a kísérleti preparátumokon

A Semmelweis OTE Pulmonológiai Klinikájával kooperációban humán és kísérletes talcum-pleurodesis.

Morphometriás vizsgálatok képanalysis segítségével.

Ballonkatheterrel deendotelializált patkányortaokban aktív és passzív biomechanikai paraméterek, simaizomsejt-fenotípus összetételének vizsgálata.

Nemzetközi és hazai kongresszusokon előadások tartása és poszterek bemutatása

Az International Academy of Pathology budapesti kongresszusán (1996) az absztraktok elbírálásában résztvevő bizottság tagja.

Több OTKA és ETT pályázatban résztvevő, jelenleg is.

I. Szemészeti Klinikával a szemcseppek vivőanyagai hatásának vizsgálata a corneahámsejtekre (scanning EM mérések, saját fejlesztésű módszer segítségével).

Jahn F. Kórház Urológia: biofilm képződése felületkezelt és natívan használt katéterek belfelszínén (scanning elektronmikroszkópos vizsgálat, 2003-ban a Magyar Urológiában „az év legjobb publikációja” díjat kapott).

Tüdőrákkutatás, poszter különdíj a 2003-as Pathologus Kongresszuson (TTF-1 és Claudin kutatások).

1999-ben poszter I. díj az üvegyapottal kapcsolatos kutatásokról szóló poszterért a Magyar Tüdőgyógyászok kongresszusán.

Tanulmányút: 1994. ápr-aug. Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin,  
Abteilung für Medizinische Biologie, Bochum-Germany

1998. szept-dec. Klinikum der Albert Ludwigs Universität,  
Pathologisches Institut,  
Freiburg-Germany

2000.okt.-2001. szept. Veterans Affairs Medical Center,  
Minneapolis, Minnesota, USA

Oktatási tevékenység: HIETE tanfolyam szervezése és előadások tartása "Az ipari környezet által okozott szervi elváltozások, különös tekintettel a tüdőkárosodásokra" címmel (négy alkalommal, 1992-1995).

Medikus oktatás a Semmelweis Egyetem II. Pathologiai  
Intézetében (angol és magyar csoport).  
Rezidensek szakvizsgára történő felkészítése.

Egyéb: 5778-as számon bejegyzett igazságügyi szakértő pathologia szakterületen  
az ország egész területére kiterjesztett hatállyal

Tudományos tagság: Magyar Pathologusok Társasága  
Magyar Tüdőgyógyászok Társaság  
European Respiratory Society  
International Academy of Pathology Magyar Divízió

Budapest, 2005. október 27.

Dr. Jäckel Márta  
orvos alezredes