

## Dilemmák és megoldások élőlaboros kísérletek tervezésénél

Csoma Anna Csenge, Dr. Kovács Eleonóra, Uhlir Péter, GE Hungary Kft., Healthcare Divízió  
 Dr. Bilicki Vilmos, Szegedi Tudományegyetem  
 Dr. Alan Davies MD, GE Healthcare UK

A ProSeniis projekt célja, hogy egyesítve az orvosi és mérnöki tudást olyan technológiát hozzon létre, amely lehetővé teszi a idős, egyedül élő betegek otthoni monitorozását. Ennek érdekében jött létre egy hat szervezetből álló konzorcium, mely számtalan szakma képviselőit egyesítette ebben a két és fél éve zajló projektben. A projektről a [www.proseniis.hu](http://www.proseniis.hu) weboldalon tudhat meg többet. Jelen cikkünkben a hasonló hazai projektek körében újdonságnak számító élőlaboros kísérlet során szerzett tapasztalatainkat kívánjuk megosztani. A projekt egyik legfontosabb célkitűzése, hogy kísérletet tegyen arra, hogy az orvosi szakértelmet az „otthonokba” vigye, és egyben új orvosi ismeretek megszerzését is lehetővé tegye.

*One of the primary novelties of the ProSeniis project (www.proseniis.com) is the transfer of medical expertise to patients' homes and also the potential enhancement of medical knowledge. Therefore living labs were created in the frame of the project. The experience from the first ten months of the living lab test of the Proseniis project confirmed that the living labs met our expectations. In the current publication we would like to summarize the challenges and lessons learned during the setup of the living labs and executing the ProSeniis clinical trial in the hope that other R&D projects can benefit from our experiences.*

### AZ ÉLŐLABOROK CÉLJA

Az élőlaborok lehetővé teszik, hogy az orvosi technológiák fejlesztésén dolgozó projektek kutatási, orvosi, mérnöki és üzleti (marketing) munkacsoportjai eredményeiket és hipotéziseiket valós körülmények között, egy rendszerbe foglalva igazolhassák, finomítsák és a projekt célkitűzéseit a valós igényekhez igazítsák. A valós környezetben végzett kísérletek biztosítása mellett az élőlaborok jó közeget jelentenek arra is, hogy a munkacsoportok hozzáférjenek a helyi viszonyok közt elérhető információhoz, tudományt szerezzenek az élőlaborok – eredetileg a projekt fókuszán túlmutató – szereplőiről, lehetővé téve a célkitűzések kiterjesztését és későbbi együttműködések kialakítását.

### ÉLŐLABOROS TESZTELÉS, MINT KLINIKAI VIZSGÁLAT

A cikkünkben bemutatott tesztelésben használt, a ProSeniis projekt során fejlesztett, kísérleti eszköznek minő-

sülő ALPHA-rendszer a beteg vitális paramétereit (vérnyomás, testtömeg, vércukor, EKG) és aktivitását (napközbeni mozgást) mérő érzékelőkből, egy Home Hub-nak nevezett érintőképernyős egységből (melyet a beteg otthonába telepítenek), és a központi szerverből áll. A Home Hub-nak különböző funkciói vannak. A fő feladata, hogy összegyűjti és kezeli a különböző szenzorok által vezeték nélkül vagy vezeték segítségével továbbított adatokat. A rendszer kipróbálása először egészséges vagy stabil krónikus betegséggel rendelkező (pl. cukorbetegség, magas vérnyomás betegség) idős embereken, majd mérsékelt neurológiai betegségben (demencia, Parkinson-kór, stroke) szenvedőkön valósult meg az élőlaboros tesztelés keretein belül.

Mivel az élőlaborokban végzett tesztek emberen végzett orvostudományi kutatásnak minősülnek, a vizsgálati alanyok személyiségi jogait és az etikai követelményeket szem előtt tartva végeztük a tesztelés tervezését, végrehajtását és nyomonkövetését.



1. ábra  
 A ProSeniis konzorcium munkacsoportjainak együttműködése

### Az élőlaboros vizsgálat kialakításának jogszabályi háttere, engedélyeztetése

A távmonitorozás (telehealth/homehealth) az otthoni egészségmegőrzés egy új, integrált megközelítése, ami akár napi 24 órás rendszerességű, részletes és alapos vizsgálatot tesz lehetővé, különösen a kiválasztott vulnerabilis betegcsoportban. A vizsgálat célja a viselkedés, a környezeti érzékelés és a gyógyszereszedési együttműködés monitorozása és értékelése a beteg otthonában.

Célkitűzésünk újdonságtartalma komoly kihívások elé állította a konzorciumot: szembesültünk azzal, hogy hazánkban hasonló távmonitorozási technológiával valós, otthoni vizsgálatot más még nem végzett, továbbá azzal is, hogy a

tervezett vizsgálat jogi besorolása sokáig kétséges volt, köszönhetően az engedélyezési időszakra eső jogszabály változásoknak. Ugyancsak szembesültünk azzal, hogy a világ többi táján is kiemelt figyelem kíséri az orvostechikai eszközök otthoni alkalmazását, szabályozási szempontból is.

A konzorcium a 2008-as Helsinki Nyilatkozat alapelveinek és az Európai Közösség, a Szabadalmazott Orvosi Készítmények Bizottsága (CPMP) / Nemzetközi Egységesítési Konferencia (ICH)/135/95 Helyes Klinikai Gyakorlatának (GCP) megfelelően végezte és végzi munkáját. A Proseniis projekt keretében, az egészségügyi technológiák fejlesztésében jártas partner, a GE Healthcare által koordinált, beavatkozással nem járó, több vizsgálati centrumban végzendő, alap kutatás jellegű (ún. proof of concept study) vizsgálatot terveztünk olyan vizsgálati alanyok megfigyelésére, akik vagy neurológiai problémáktól mentesek, vagy stabil neurológiai betegségük van. Mivel a vizsgálat során személyes és különleges (pl. egészségügyi) adatok is rögzítésre kerülnek, a GE jogászainak részvételével adatvédelmi terv is kidolgozásra került, adatvédelmi felelősök kinevezésével. Miután meghatároztuk a vizsgálati protokoll tartalmi elemeit, a kutatás szakmai támogatására egy erre szakosodott intézményt, ún. CRO-t (Contract Research Organization) kértünk fel, akik a protokoll megírásával és az engedélyeztetés lebonyolításával segítették munkánkat. A GE Healthcare jogászái, és orvosi kutatásokra szakosodott (Clinical/Medical Affairs) szakemberei, valamint a CRO képviselője feltérképezték a jogi/etikai követelményeket. A GE Healthcare szakértői a klinikai vizsgálati tervek elkészítésekor két, Magyarországon harmonizált Európai Unió szabványt vettek figyelembe: a MSZ EN ISO 14155-1:2009 és MSZ EN ISO 14155-2:2009 előírásokat, melyek tartalmazzák a humán alanyokon végrehajtott orvostechikai eszközök klinikai vizsgálatának alapvető követelményeit, és útmutatást adnak a klinikai vizsgálati terv és a kapcsolódó egyéb dokumentumok, például szerződések elkészítésében. Ezek a szabványok a többször módosított 93/42/EEC Európai Unió irányelv, utoljára a 2007/47/EC Európai Unió irányelv követelményeivel kiegészített, harmonizált szabványai. Ez a módosított uniós irányelv a magyar jogrendbe az egészségügyi miniszter orvostechikai eszközökről szóló 4/2009. (III.17) EüM rendeletében jelent meg, és 2010. március 21-én lépett hatályba.

Az élőlaboros tesztek engedélyezése során két új jogszabály egyidejű alkalmazása is szükségessé vált, úgy mint az emberen végzett orvostudományi kutatások, az emberi felhasználásra kerülő készítmények klinikai vizsgálata, valamint az emberen történő alkalmazásra szolgáló, klinikai vizsgálatra szánt orvostechikai eszközök klinikai vizsgálata engedélyezési eljárásának szabályairól szóló 235/2009. (X.20.) Korm. rendelet, melynek az 1. címe az emberen végzett orvostudományi kutatások engedélyezésére vonatkozóan tartalmaz előírásokat. A 235/2009. (X.20.) Korm. rendelet 15-21§-a mellett a 23/2002 (V.9.) EüM rendeletet és annak módosítását, a 31/2009 (X.20.) EüM rendelet előírásait követtük. Ezek alapján a konzorcium élőlaboros vizsgálatát

mint beavatkozással nem járó alap kutatást definiáltuk. Az ilyen típusú vizsgálatok engedélyezési eljárását a kormányrendelet 15-21 §-a szabályozza.

Az engedélyezési folyamatot a megbízott CRO projektvezetője és orvosi szövegíró munkatársa végezte a GE Healthcare projektvezetőjének irányítása mellett. Az engedélyezési eljárást a megváltozott jogszabályi környezet által indokolt szakhatósági egyeztetést, valamint a GE belső jóváhagyását követően sikerült elindítanunk. Az engedély kérelmet a 235/2009 kormányrendelet 18. § (1) alapján az ETT TUKEB hagyta jóvá.

Az engedélyezési folyamattal párhuzamosan – a GE Healthcare jogásza elkészítette a szponzor-kórházi/intézményi szerződéseket, amelyek aláírásra kerültek mindhárom vizsgálati helyszínnel. A GCP által előírt Helyszíni Dokumentációt a vizsgálat vezetője a vizsgálati helyszínek rendelkezésére bocsátotta. Mindezzel párhuzamosan elkészítettük a gondozókkal és a független megfigyelővel (monitorral) kötbendő szerződéseket is, amelyek aláírása szintén megtörtént a vizsgálat megkezdése előtt. A vizsgálatban résztvevő szakemberek (adatvédelmi biztosok, orvosok, ápolók, élőlabor vezetők, telepítő technikusok, monitorozó) számára oktatási anyagokat dolgoztunk ki, és a konzorciumban résztvevő partnerek: GE Healthcare, a Szegedi Tudományegyetem, a MEDNET Kft. illetve az Óbudai Egyetem szakértői tartottak tréningeket minden érintett résztvevő számára.

Az élőlaboros tesztelés megindítására az ETT TUKEB-től megkapott szakmai-etikai engedély és engedélyező határozat kézhez vétele után, valamint – amely helyszínen erre szükség volt – a helyi engedélyek megszerzése után került sor.

A klinikai vizsgálat végrehajtásának szabályait az orvostechikai eszközök klinikai vizsgálatáról szóló 33/2009. (X.20.) EüM rendelet tartalmazza. A vizsgálat rendszeres monitorozását a megbízott, konzorciumtól független szakember végzi három havonta mindhárom vizsgálati helyszínen.

A vizsgálat engedélyeztetésének tapasztalait összegezve az alábbiakat mondhatjuk el: érdemes fél évvel számolni a szükséges engedélyek megszerzésére és a vizsgálat jogi hátterének kialakítására. Továbbá érdemes külsős CRO cég segítségével végezni ezt a folyamatot, amelynek finanszírozásával – csakúgy, mint a hatósági eljárási díjak összegével – érdemes számolni a projekt költségvetésének tervezésénél. Ugyancsak érdemes számolni a vizsgálat lebonyolításában részt vevő független monitor díjazásával is.

### **A vizsgálat tervezésénél és lebonyolításánál figyelembe veendő szempontok**

Az élőlaboros vizsgálat célja a viselkedés, a környezeti érzékelés és a gyógyszersedési együttműködés monitorozása és értékelése a beteg otthonában. Ezen túlmenően a betegek különböző élet- és környezeti körülményeinek hatását is vizsgáljuk. Az ALPHA-rendszer eltérő típusú otthonokban kerül telepítésre, három különböző régióban

(nagyváros, közepes méretű város, kistérség) azért, hogy a különböző lakástípusok és az internetes hálózat kiépülésének a rendszer működésére kifejtett hatása vizsgálható és értékelhető legyen. A regionális különbségek hatása a környezeti körülményekre, a betegség kockázati tényezőire, valamint az orvosi ellátás elérhetőségére ugyancsak a vizsgálat tárgyát képezik.

A vizsgálat tervezésénél segítségünkre voltak az FDA által kiadott úgynevezett White Paper [2] ajánlásai, mely kifejezetten a páciensek otthonában használt orvostechnikai eszközök használatának, illetve az ezekkel végzett vizsgálatok tanulságaira épülve íródtak. Ezek az ajánlások felhívják a figyelmet az ún. emberi tényező fontosságára: egyrészt arra, mennyire fontos a felhasználók alapos oktatása tekintettel arra, hogy az eszköz használatát úgy kell elsajátítaniuk, hogy a méréseket egyedül, segítség nélkül el tudják végezni. Másrészt arra, mennyire fontos szerepe van a közérthetően, ám alaposan megírt használati útmutatónak egy otthoni használatra tervezett orvostechnikai eszköznél és egy otthon végzett vizsgálatnál. Továbbá a nemkívánatos események elkerülésének illetve megfelelő menedzsmentjének szükségességére is, tekintettel arra, hogy maga az otthoni környezet is számos veszélyforrást jelent.

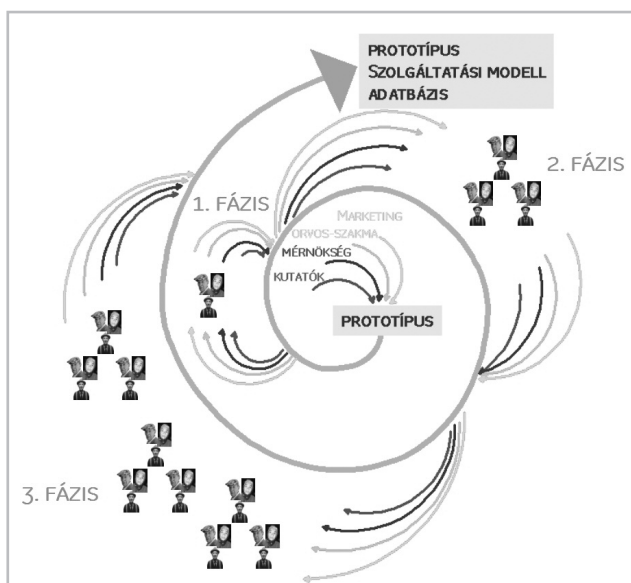
Mindezeket a vizsgálat protokolljának, dokumentációjának és folyamatainak meghatározásánál, továbbá az élőlaboros szervezet kialakításánál is figyelembe vettük. Tapasztalataink igazolták ennek szükségességét: számos nemkívánatos esemény történt a vizsgált vulnerábilis betegcsoportban, amikre a jól definiált folyamatoknak és kommunikációs csatornáknak köszönhetően időben reagálhattunk. Ugyancsak számos felhasználói hibára derült fény, melyek értékes információkat bizonyultak az eszközök és algoritmusok fejlesztése szempontjából. Példaként említenénk az elesések, mint nemkívánatos események pontos adminisztrációját, ami az elesésetektől az algoritmus fejlesztését végző csapatnak nagy segítséget jelentett a fejlesztett algoritmus valós eseményeken történő validálásában.

Tanulásként elmondható, hogy a hasonló élőlaboros kísérleteket magukba foglaló K+F projekteknek már a tervezési fázisban érdemes nagyobb erőforrást dedikálni a műszaki és ápolói üzemeltetésre, tekintve, hogy a fenti okok miatt ezeknek a funkcióknak kritikus szerepe van az élőlaborok biztonságos és hatékony működtetésében.

### A PROSENIIS PROJEKT KERETÉBEN HASZNÁLT ÉLŐLABOROS MÓDSZERTAN ÉS ANNAK TAPASZTALATAI

A vizsgálatot szekvenciálisan építettük fel annak érdekében, hogy lehetőség legyen az ALPHA-rendszer továbbfejlesztésére az egyes fázisok alatt és között.

A továbbfejlesztést egyrészt a gyűjtött adatokra, másrészt a felhasználók visszajelzéseire, és a róluk gyűjtött megkérdésezés információkra alapoztuk, amelyek – ahogy



2. ábra  
A ProSeniis élőlaboros vizsgálat felépítése

azt később látni fogjuk – a gyűjtött adatok megbízhatóságáról is értékes információt szolgáltatottak. Gyakorlatilag arra tettünk kísérletet, hogy a klinikai vizsgálati módszertant piackutatási illetve terméktesztelési módszertannal kombináljuk.

#### A vizsgálati alanyok száma

Komoly dilemmát jelentett a vizsgálat tervezésénél a vizsgálati mintaszám és a populáció jellemzőinek, valamint a vizsgálat hosszának meghatározása. Marketing szempontból a minél nagyobb mintaszám, az érintett populáció szempontjából minél reprezentatívabb minta-összetétel lett volna kedvező annak érdekében, hogy statisztikailag releváns következtetéseket tudjunk levonni. Etikai, orvosi, szakmai, továbbá költségvetési szempontok alapján a 'proof of concept' vizsgálatoknál szokásos kisebb mintaszám mellett döntöttünk, míg a beválasztási kritériumokban megpróbáltuk ötvözni az orvosi és piacosítási szempontból elengedhetlen paramétereket, valamint a technológia alkalmazhatóságából adódó szempontokat. Így a betegek vizsgálatba történő beválogatása előre rögzített, jól definiált kritériumok szerint történt.

#### A vizsgálatban résztvevők köre és a tőlük nyerhető információk

Egy a Proseniis projekthez hasonló komplexitású projekt során több forrásból is gyűjthetünk információkat, visszajelzéseket a rendszer különböző területeinek fejlesztéséhez. A páciensektől a rendszer használatával, működésével, ergonómikus kialakításával kapcsolatosan, míg az orvosoktól, szakmai szervezetektől a tartalomra, működésre, eredményekre vonatkozóan szerezhetünk információt.

Ugyanígy sokat tudhatunk meg az ápolóktól, élőlabor vezetőktől és a hozzátartozóktól, akiknek a beteg reakcióiról, a használat nehézségeiről lehetnek észrevételei. A telepítők az egyes eszközök, a rendszer működése, a résztvevő lakhelye, reakciója témákban szolgálhatnak hasznos meglátásokkal.

A klinikai vizsgálatba bevont betegek esetében – lévén szó neurológiai betegségben szenvedő páciensekről – a betegség jellegzetessége miatt lehetővé tettük, hogy a kérdések megválaszolásában a betegeken kívül az ápolásukban aktívan résztvevő családtag is közreműködhesen éppúgy, mint ahogyan bevett gyakorlat ez ugyanezen betegcsoportban az orvosi felülvizsgálatok esetében.

### Az információszerzés módszere és időzítése

A terméktesztek többségével összevetve egy több hónapos klinikai kipróbálás lehetőséget teremt arra, hogy a technológia használójától folyamatos, többszöri visszajelzést kapjunk a további fejlesztési irányok meghatározásához. Ez kritikusnak bizonyult az idők számára fejlesztett technológia szempontjából azért is, mert bár ideális esetben a technológia fejlesztését megelőzi a vevői igények felmérése és az jól definiált szempontok szerint halad, új, korábban nem használt, bonyolult, a célcsoport számára ismeretlen termék kategóriák esetében komoly nehézséget okoz megbízható módszert találni a vevői igények feltárására. Ebből adódóan a tesztelt technológia elsősorban a mérnöki, orvosi, és a rendelkezésre álló korábbi telehealth projektek tapasztalataira építve került kialakításra és kihelyezésre a vizsgálatba bevont személyek otthonába. Ennek megfelelően az információgyűjtést is szekvenciálisan ütemeztük, míg az információ szerzésre az aktuálisan felmerült probléma megválaszolására leginkább alkalmasnak tartott módszert választottuk a klinikai vizsgálat szerint rugalmasan. Így a vizsgálat kezdetén egy általános, a szokásokat, a napi rutint és a műszaki cikkekkel való ellátottságot, és azok használatát feltáró kérdőívvel dolgoztunk. Ezt követően ad hoc telefonos és további kérdőíves megkérdezés vált szükségessé. Tekintettel arra, hogy a vizsgálati alanyaink valamennyien idős, beteg emberek így a kérdések többségére a betegeket rendszeresen látogató ápolók, hozzátartozók, az élőlabor működtetésében résztvevő személyzet jelent azonnali, folyamatos információforrást. A vizsgálatot piackutatási szempontból elégettségi kérdőívvel zárjuk.

### SZEMELVÉNYEK A PROJEKT SORÁN SZERZETT TAPASZTALATOKBÓL

Beigazolódtott, hogy – teljesen érthető módon – a pácienseket leginkább ismerő orvosok is korlátozott információval bírnak a páciensek életviteléről, mindennapjaikról, szokásairól. Ez is azt mutatja, milyen értékes információforrás egy, a páciensek életvitelét 24 órában követő rendszer alkalmazása. Érdekes példaként említhető, hogy a projekt

elején úgy képzeltük, páciens felhasználóink többsége egyedül él, ezért is lehet számukra, és értük aggódó, tőlük távol élő családtagjaik számára eszenciális egy távmonitorozó rendszer. Már a betegbeválogatásnál szembesültünk azonban azzal, hogy a kérdéses populáció nem egyedül él, hanem családtaggal, gondozóval, albérlővel, és/vagy akár háziállattal. Mint ismeretes, a klinikai vizsgálatok során a protokoll beválasztási és kizárási kritériumai határozzák meg, kiket vonhatunk be a vizsgálatba, így megfelelő adminisztráció (a protokolltól való eltérés jelentése és engedélyezése) tette csak lehetővé, hogy megfelelő számú pácienset be tudjunk vonni a vizsgálatba.

Adatelemzési, algoritmus fejlesztési szempontból is beigazolódtott a vizsgálat során használt megkérdezések és a klinikai vizsgálatoknál alkalmazott esemény-nyomonkövetések (nemkivánatos esemény jelentések, illetve monitorozás) használatára. A vizsgálat tervezésénél fogalmazódott meg olyan igény az adatelemző csapat részéről, hogy szükséges lenne kamerával, vagy legalább naplózással követni a páciensek napi rutinját annak érdekében, hogy legyen információnk a mért adatok megbízhatóságáról. A kamerás nyomonkövetést már a tervezési fázisnál elvetettük, ami helyes döntésnek bizonyult: utólag szembesültünk azzal, hogy a páciensek nem fogadták volna el azt, hogy kamerával kövessük mindennapjaikat. A páciens naplók kihelyezése sem járt sikerrel: relatíve kevés páciens vállalta el azt, hogy naponta feljegyezze, milyen tevékenységet mikor végzett, illetve milyen adott eseménytípust mikor történt vele. Érdekes példaként említhető, hogy volt olyan Alzheimer kóros páciensünk, aki habár önkéntesen jelentkezett a napló vezetésére, a kitöltés során szembesült azzal, hogy betegsége következtében már nem tud úgy írni, mint korábban (még egy egyszerű jelet sem), sőt, a napló kitöltése emlékeztette betegsége tényére, és ez annyira elkedvetlenítette, hogy végül nem vezette a naplót.

Tekintettel arra, hogy a kérdőívek kitöltése önkéntes, bevallás alapú, érdekes tapasztalatnak ígérkezik a jövőben összevetni a piackutatási és mozgásérzékelő által szolgáltatott adatokat. Tudott dolog, hogy az idők a szükségesnél kevesebbet és kevesebbszer étkeznek, ezzel szemben a kérdőívek elemzése során azt láttuk, hogy a páciensek – saját bevallásuk szerint – rendszeresen, naponta háromszor étkeznek. Ellentmondásos annak megítélése a kérdőívek alapján, hogy a pácienseink végülis mennyi időt töltenek alvással. Erre vonatkozóan pontosabb adatokat kapunk majd a mozgásszenzorok adatainak feldolgozása után.

### KONKLÚZIÓ

Beigazolódtott, hogy az élőlaboros módszertan kialakításával elősegíthető a különböző szakterületek együttműködése, mégha a különböző szakterületek elvárásainak összehangolása kompromisszumok létrejöttét is teszi szükségessé. Ugyancsak megtapasztaltuk, hogy az élőlaborok létrehozása komplex tervezési feladatot és erre dedikált erő-

forrást igényel. Mégis az élőlaborok kialakítása nemcsak szakmailag esszenciális, hanem költséghatékony is, hiszen a megvalósított élőlaboros szervezetnek és működési mechanizmusnak köszönhetően relatíve rövid időn belül rendelkezésünkre álltak a továbbfejlesztéshez szükséges információk. Fontos azonban az egyes munkafázisok helyes ütemezése annak érdekében, hogy a nyert tapasztalatok a projekt során folyamatosan beépíthetőek legyenek a technológi-

ai fejlesztésbe. Tapasztalataink alapján más K+F projektek számára is ajánlani tudjuk hasonló élőlaboros tesztelés megvalósítását.

### KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A cikkben bemutatott munkát az NKTH (AALAMSRK OM-00191/2008v sz. projekt) támogatta.

### IRODALOMJEGYZÉK

[1] I.Kósa, B.Végső, I.Vassányi, Zs.Tarjányi, T.Dulai, Gy. Kozmann, Cs.Csoma, A.Davies.: Tele-monitoring for neurological patients: lessons learned. Med-e-Tel Conference, April 2011, Luxembourg. In Malina Jordanova (ed.) „Global Telemedicine and eHealth Updates: Knowledge Resources”, Vol. 4 (2011), ISSN 1998-5509, pp. 602-605.

[2] Medical Device Home Use Initiative, FDA White Paper, April 2010  
(<http://www.fda.gov/downloads/MedicalDevices/ProductsandMedicalProcedures/HomeHealthandConsumer/HomeUseDevices/UCM209056.pdf>)

### A SZERZŐ BEMUTATÁSA



#### Csoma Anna Csenge

Tanulmányok: Okleveles vegyész, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Budapest, 1998-2002

A ProSeniis konzorcium és a ProSeniis klinikai vizsgálat projektvezetője, 2009 márciusától General Electric (GE), Healthcare, Home Health, Budaörs, – NPI Projektvezető, 2005. március – 2009. február GE, Consumer & Industrial,

Lighting, Autólámpa Technológia, Budapest – Fejlesztőmérnök, Edison Engineering Development Program, 2002. augusztus – 2005. február, – GE, Consumer & Industrial, Technológia, Budapest, HU – London, UK – Cleveland, US – Analitikus gyakornok, 2001. június – 2001. augusztus EGIS Gyógyszergyár, Szerkezetkutatási Osztály, Budapest – Analitikus gyakornok, 2001. január – 2002. augusztus MTA KKKI, Budapest Publikációk: szabadalmak 2 szabadalom, 4 cikk, Magyarországi Klinikai Vizsgálatszervezők Társaságának tagja

## Szegeden megnyílik a Dél-Magyarországi Regionális Neuropathia Centrum

Május 12-én, a Szegedi Tudományegyetem I. sz. Belgyógyászati Klinikáján megnyílik a Szegedi Diabetikus Neuropathia Centrum, így közel másfél millió ember szűrésére és kezelésére nyílik meg a régióban a lehetőség.

A diabetikus neuropathia a cukorbetegség egyik gyakori és súlyos, az idegrendszer károsodásával járó szövődménye, amely mintegy 150 ezer cukorbetegre érint. Mivel ez a tünetegyüttes érzékelési zavarokat is okoz, a betegek sokszor túl későn vesznek tudomást a problémáról, holott a késői felismerés akár lábamputációhoz is vezethet. Ezért bír óriási jelentőséggel a rendszeres szűrés és a pontos diagnózis, amelyre eddig elsősorban a Semmelweis Egyetem I. számú Belgyógyászati Klinikáján tizenkét éve működő, országos feladatokat ellátó Neuropathia Központban volt lehetőség.