



## Vizsgálati helyszínek térbeli elrendeződésének ábrázolása

Merész Gergő

Budapest Users of R Network meetup

2014. július 16.

### Miért releváns? #1

- A gyógyszerfejlesztés folyamata kutatások sorozatát foglalja magában
  - Pre-klinikai
    - In silico, in vitro, in vivo
  - Klinikai
    - Fázis 0...IV
- Egy új, sikeres molekula kifejlesztésének költsége 1.8 Mrd USD [1]
  - A klinikai kutatási költségek 90%-át a fázis III vizsgálatok teszik ki [2]
- A klinikai vizsgálatok hozzávetőlegesen 50 milliárd forinttal járulnak hozzá a magyar bruttó hazai össztermékhez [3]

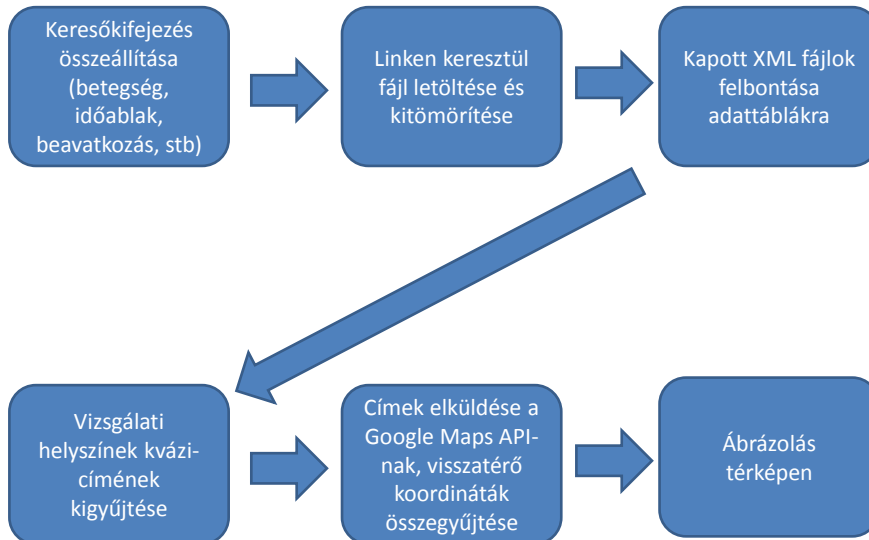
## Miért releváns? #2

- A klinikai kutatások jelentős része multicentrikus, vagyis több vizsgálati helyszínen zajlik
  - A vizsgálati helyszínek kiválasztása kritikus folyamat, melyet a vizsgálati eredmények megérkezését jóval megelőzően kell meghozni
    - Képzett személyzett (orvos, nővér, monitor, stb),  
Technikai felszerelés (ICU, alapvető infrastruktúra),  
Tapasztalat (korábbi / párhuzamosan futó vizsgálat),  
**Beteg**

## Rendelkezésre álló adatok és eszközök

- Clinicaltrials.gov: gyakorlatilag minden komoly klinikai vizsgálat regisztere – vizsgálati helyszínrre vonatkozó adatok
  - Pl. Állami Egészségügyi Központ, Budapest, Magyarország
- Google maps
  - Koordináták és térképek kinyerésére
- R
  - Mert ezért ülünk itt

## A script logikai működése



## Keresőkifejezés összeállítása & adatok letöltése

```

keyword <- "diabetes"
start_date <- "06/21/2013"
stop_date <- "06/21/2014"
trial_status <- "Closed"
age_group <- "1"

# Construct search term and link
keyword <- as.character(gsub(" ", "+", as.character(keyword)))

download.file(
  paste(
    "http://clinicaltrials.gov/search?term=", keyword, "&age=", age_group, "&recr=", trial_status
    , "&rcv_s=", start_date, "&rcv_e=", stop_date, "&studyxml=true", sep="
  ), destfile="search_result.zip", mode="wb"
)

# Unzip & remove zip file
unzip("search_result.zip")
file.remove("search_result.zip")
  
```

## Kapott XML fájlok felbontása adattáblákra

```
file.list <- list.files(pattern = ".xml")

location_tab <- NULL

for (i in 1:length(file.list))
{
  adat <- xmlTreeParse(file.list[i], useInternalNodes = TRUE)

  location_tab <- rbind(location_tab,
if(ncol(xmlToDataFrame(getNodeSet(adat, "//address//country"))) > 0)
  {
    cbind(
      as.character(xmlToDataFrame(getNodeSet(adat, "//nct_id"))[1,]),
      if(ncol(xmlToDataFrame(getNodeSet(adat, "//city"))) > 0)
      {
        as.character(xmlToDataFrame(getNodeSet(adat, "//city"))[1,])
      } else {
        NULL,
      as.character(xmlToDataFrame(getNodeSet(adat, "//address//country"))[1,])
    } else {
      NULL
    })
  })
}

location_tab <- as.data.frame(location_tab)
colnames(location_tab) <- c("trial_id", "city", "country")
```

## Vizsgálati helyszínek kvázi-címének kigyűjtése & térképek gyártása

```
get_geocode <- geocode(as.character(location_tab[,2]))
location_tab$long <- as.numeric(get_geocode[,1])
location_tab$lat <- as.numeric(get_geocode[,2])

trial_map <- GetMap(center=c(33.320731,-14.033990), size=c(640, 640),
zoom = 2, destfile = "trial_map.png", format="png32", GRAYSCALE = F,
maptype = "terrain", SCALE=2)

png("trial_map_global.png",640,640);
PlotOnStaticMap(trial_map, lat = location_tab$lat, lon = location_tab$long,
cex=1, pch=20,lwd=1,col="royalblue", add=F)
dev.off()
```

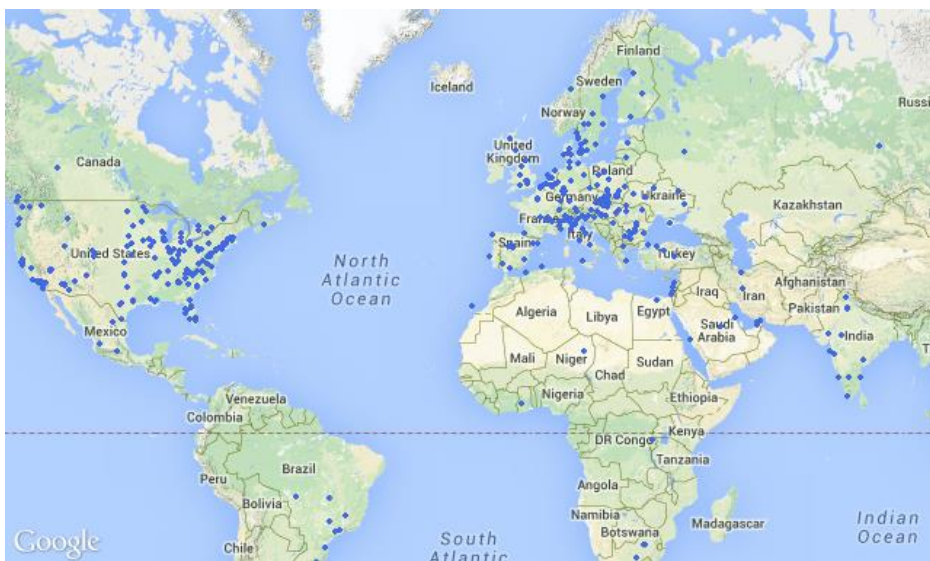
# Interaktív térkép

```
require(devtools)
install_github('ramnathv/rCharts@dev')
install_github('ramnathv/rMaps')

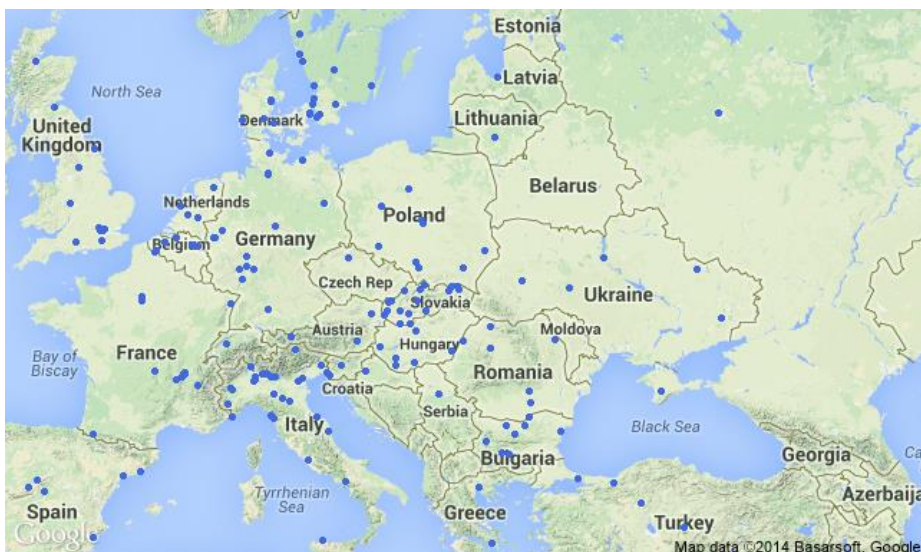
map <- Leaflet$new()
map$setView(c(47.1611615,19.5057541), zoom = 7)
map$tileLayer(provider = 'Stamen.Toner')

for (i in 1:nrow(location_tab))
{
  map$marker(
    c(location_tab$lat[i], location_tab$long[i]),
    bindPopup = location_tab$trial_id[i])
}
map
```

## Eredmények – diabetes, globális



## Eredmények – diabetes, Európa



## Eredmények – diabetes, Magyarország



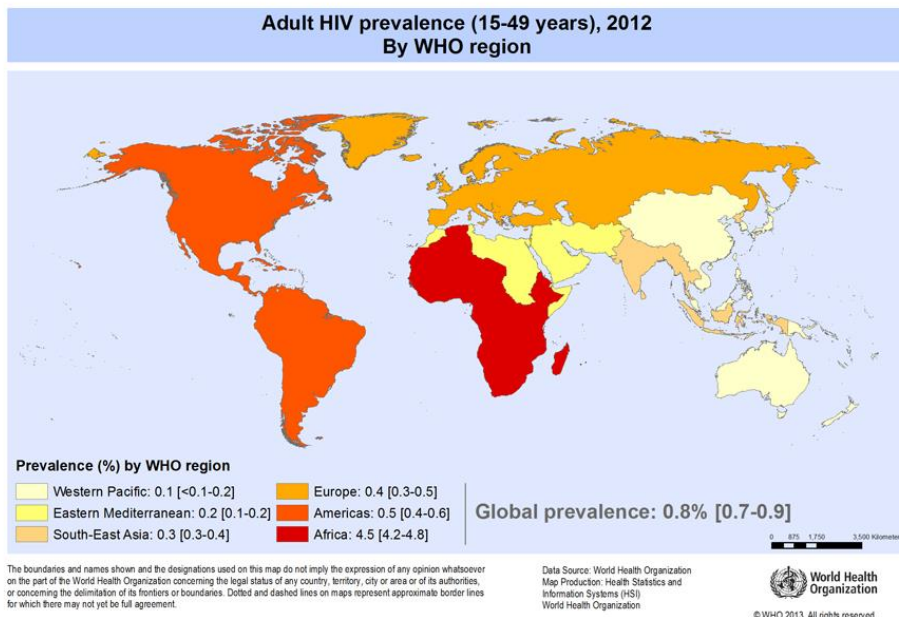
Interaktív térkép bemutatása



## Következtetés – egy ideális világ

- A klinikai kutatások oda „mennek”, ahol jelentős a betegségteher?
  - Van beteg 😊
  - A kormányzatok hajlandóak az infrastruktúrába fektetni a korszerű terápiákhoz való hozzáférés miatt 😊
  - Ahol a betegségteher, ott a tapasztalat 😊
- ...vagy ahol vélhetően meglesz a ROI?

# Szomorú igazság– HIV / AIDS





# Köszönöm a figyelmet!

[mereszgergo@gmail.com](mailto:mereszgergo@gmail.com)

<https://github.com/mereszgergo/ClinicalTrial>

## Hivatkozások

[1] DiMasi JA, Hansen RW, Grabowski HG. The price of innovation: new estimates of drug development costs. J Health Econ. 2003 Mar;22(2):151-85.

[http://moglen.law.columbia.edu/twiki/pub/LawNetSoc/BahradSokhansanjFirstPaper/22JHealthEcon151\\_drug\\_development\\_costs\\_2003.pdf](http://moglen.law.columbia.edu/twiki/pub/LawNetSoc/BahradSokhansanjFirstPaper/22JHealthEcon151_drug_development_costs_2003.pdf)

[2] Avik S. A. Roy: Stifling New Cures: The True Cost of Lengthy Clinical Drug Trials.

[http://www.manhattan-institute.org/html/fda\\_05.htm](http://www.manhattan-institute.org/html/fda_05.htm)

[3] Dr. Kaló Zoltán, Nagyjánosi László, Dr. Kovács Gábor, Nagyistók Szilvia: A klinikai vizsgálatok gazdasági hatásának átfogó elemzése és a hazai versenyképességének javítása.

<http://www.syreon.eu/FileContent?id=24>