



MTA Energiatudományi Kutatóközpont

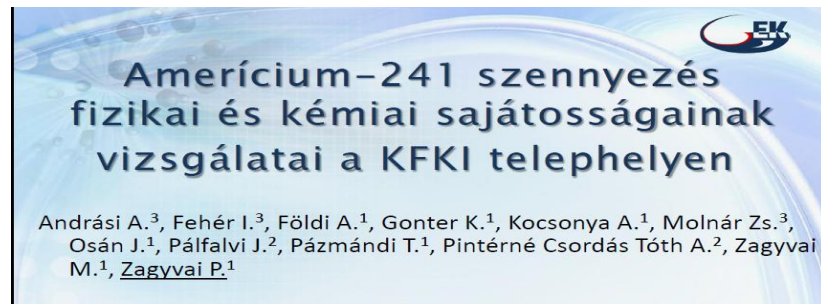
# Az EK egészszteszámológójának kalibrálása az LLNL fantommal

Pántya Annamária, András Andor, Harangozó  
Imréné, Kocsonya András, Pázmándi Tamás,  
Szegevári Ádám, Zagyvai Péter

40. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam,  
2015. április 21-23, Hajdúszoboszló

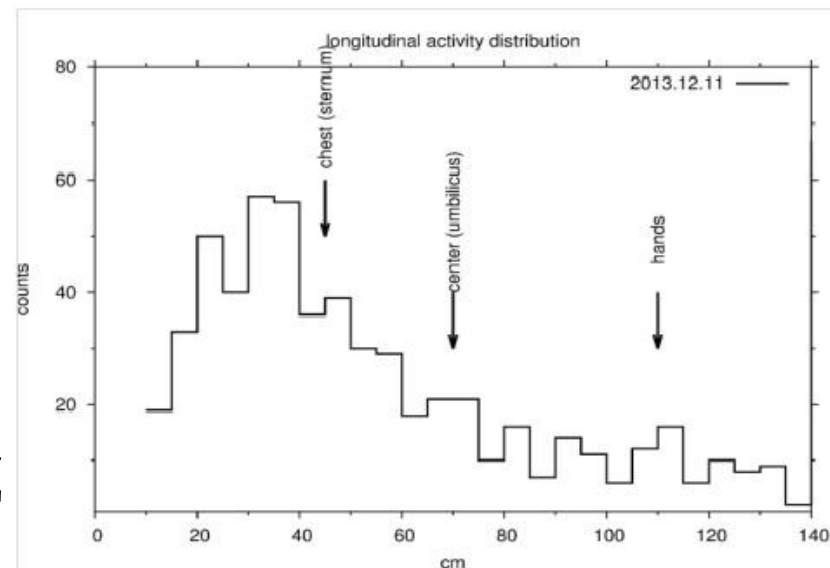
# Előzmények

- Pulzáló neutronforrásból származó közepes aktivitású radioaktív hulladék
- Közepesen radioaktív hulladék feldolgozása 2013. decemberében
- Amerícium szennyezés Püspökszilágyon
- Rutinmérés az egészszteszszámlálóban
- Inkorporáció megállapítása MTA EK KVSZ



## Kövendiné Kónya Júlia és Rell Péter:

*<sup>241</sup>Am inkorporációt szenvedett személyek belső sugárterhelésének nyomon követése az OSSKI-ban*

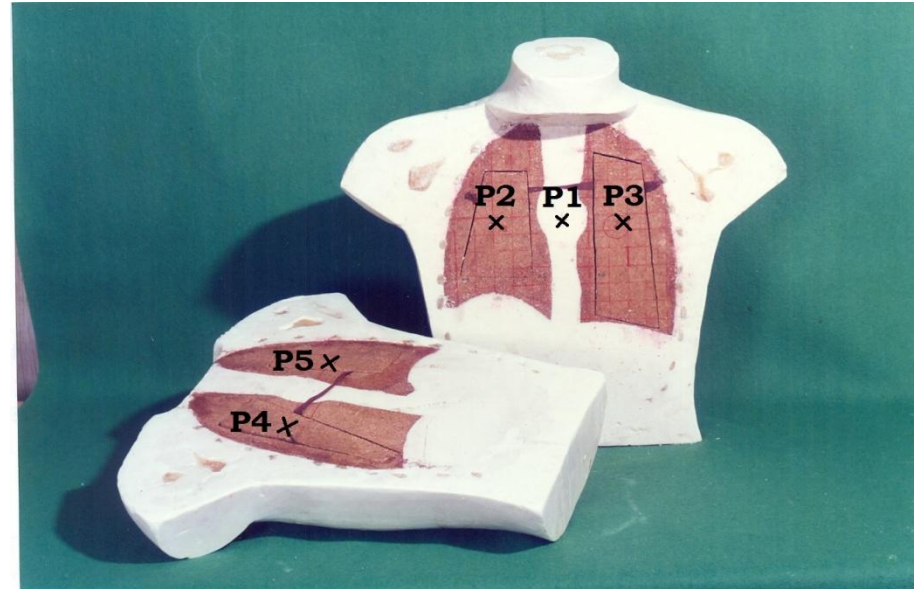


# Mérőhely és detektor



# Előzetes kalibráció

- A felületi szennyezés eltávolítása után én újbóli mérések történtek
- MIX-D fantom
- $^{241}\text{Am}$  pontforrás, 4,72 kBq aktivitás
- 5 mérési pozíció átlagolása
- 10 cm-es detektor távolság
- A három személy aktivitásának becslése az inkorporáció után 9 nappal végzett mérés alapján



Vizsgált személy	Becsült aktivitás
„A” személy	3,3 kBq $\pm$ 15%
„B” személy	0,9 kBq $\pm$ 25%
„C” személy	0,3 kBq $\pm$ 30%

# LLNL Fantom

- Tüdőbe jutott radioaktivitás meghatározására ajánlott mellkas fantom
- A  $^{241}\text{Am}$  aktivitása egyenletes eloszlású a tüdőben és a májban
- Jól szimulálja a testszövetek és a csontok sűrűségét
- Mellkas vastagság modellezhető fedőrétegekkel
- Koncentrikus körök jelölik a tüdő és máj helyét



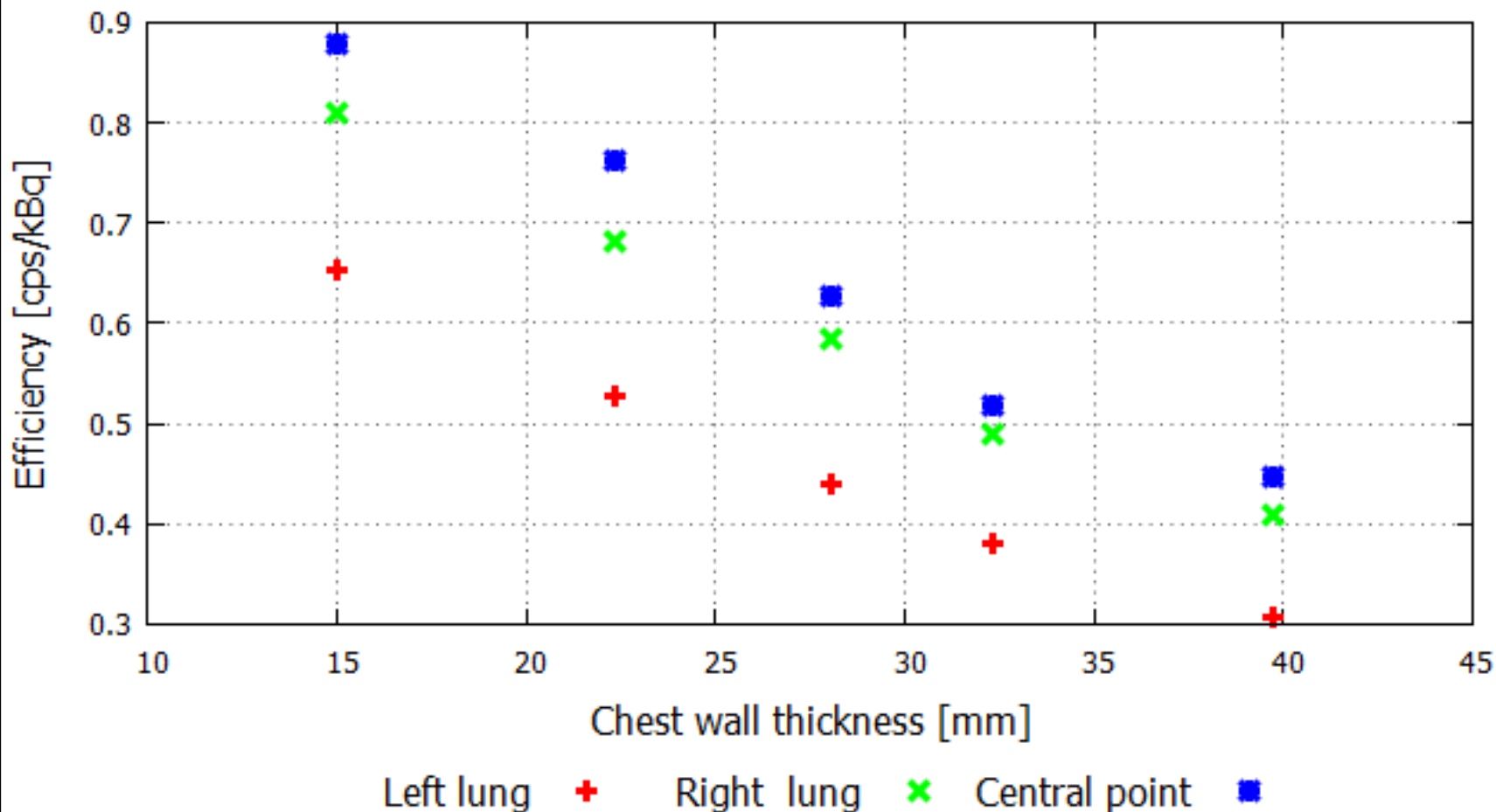
# Mérési geometria



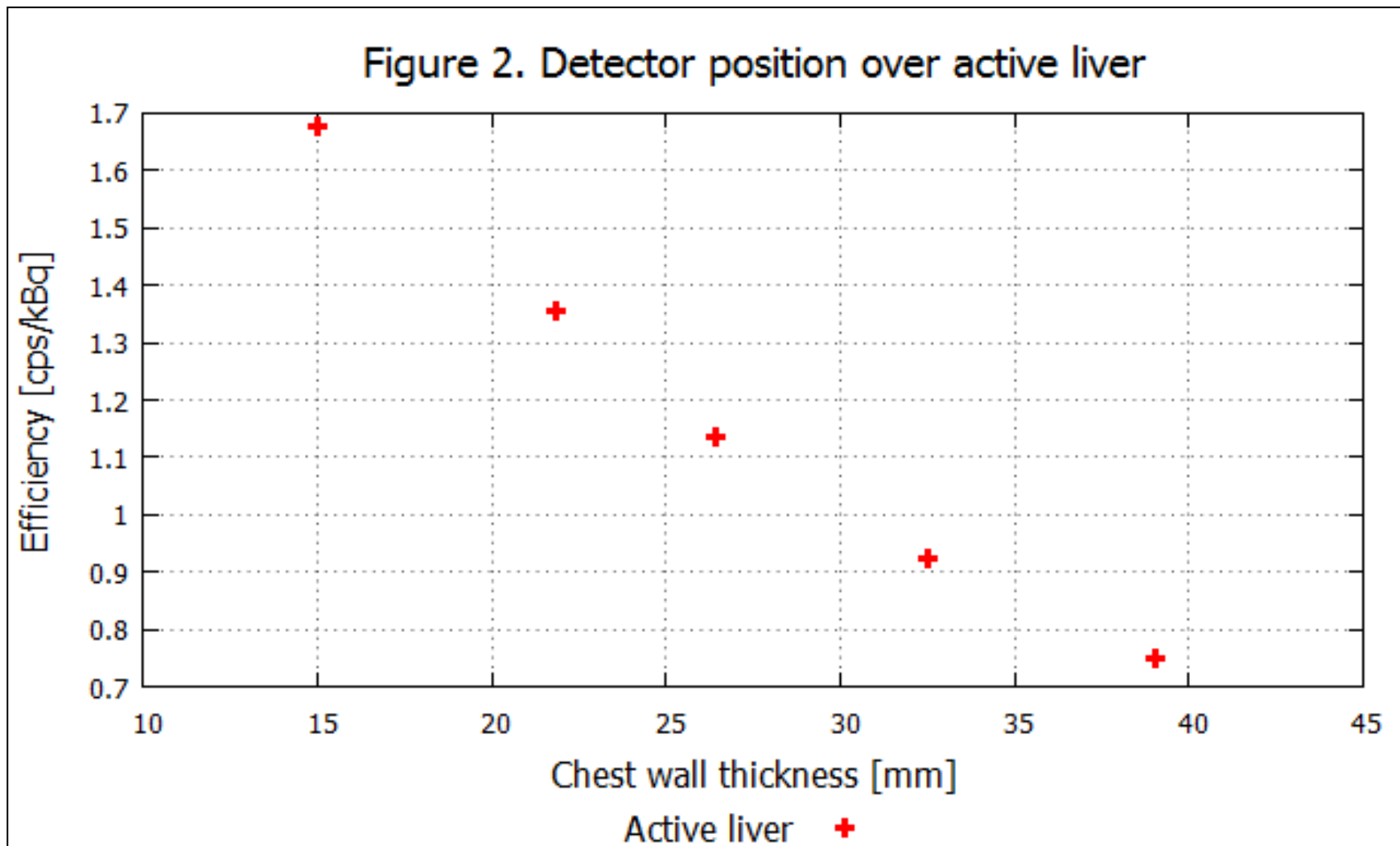
- 3 pont a tüdő felett
- 1 pont a májnál
- 1 pont a test közép pontján
  
- Álló detektoros mérések
- Detektor 10 cm-re a testfelszíntől → Összehasonlítás
- Detektor 3 cm-re a felszíntől
  
- Hatásfok az aktív szerv feletti detektor pozícióban
- Kereszthatás vizsgálta

# Kalibrációs eredmények - Aktív tüdő

Figure 1. Detector positions over active lung



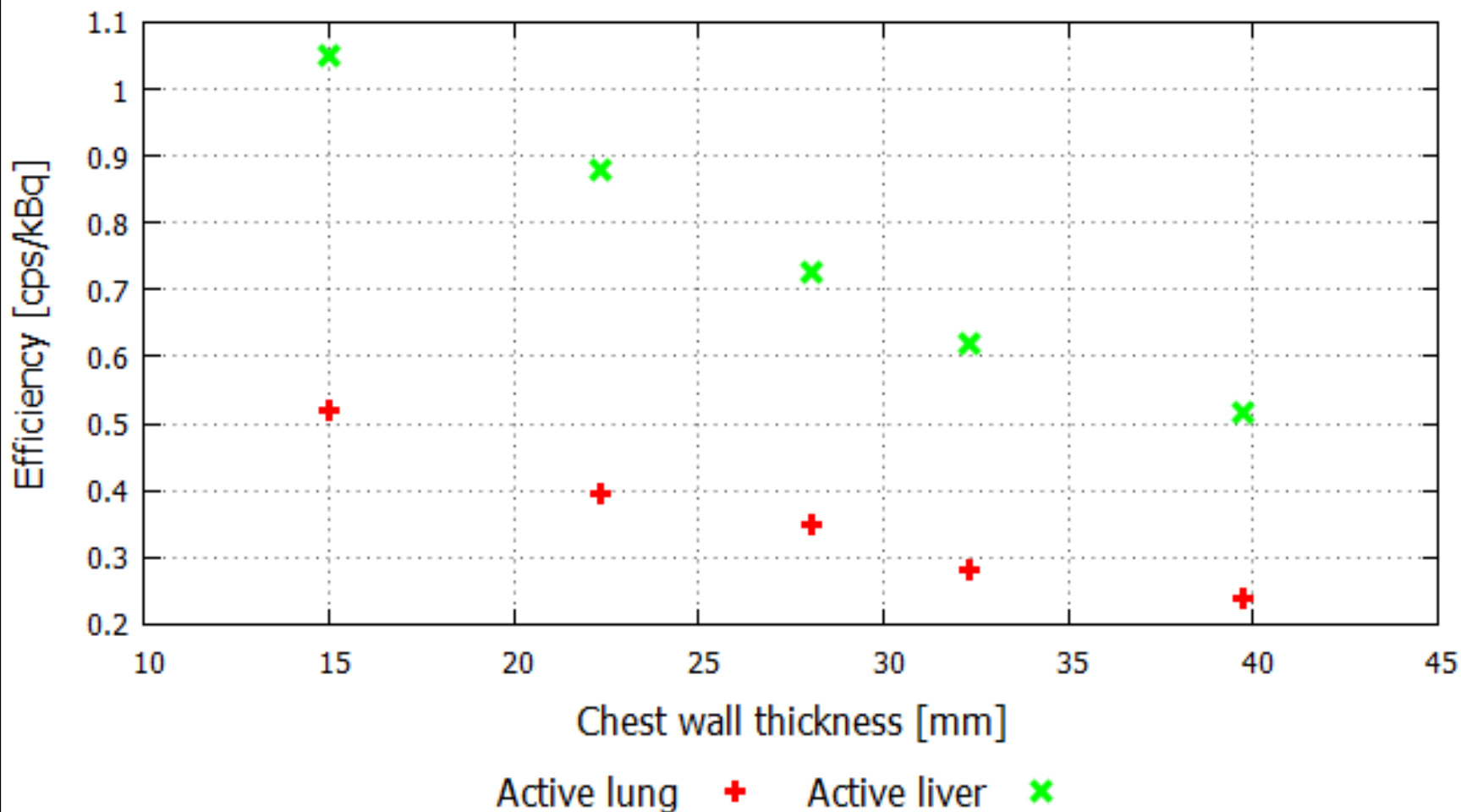
# Kalibrációs eredmények - Aktív máj



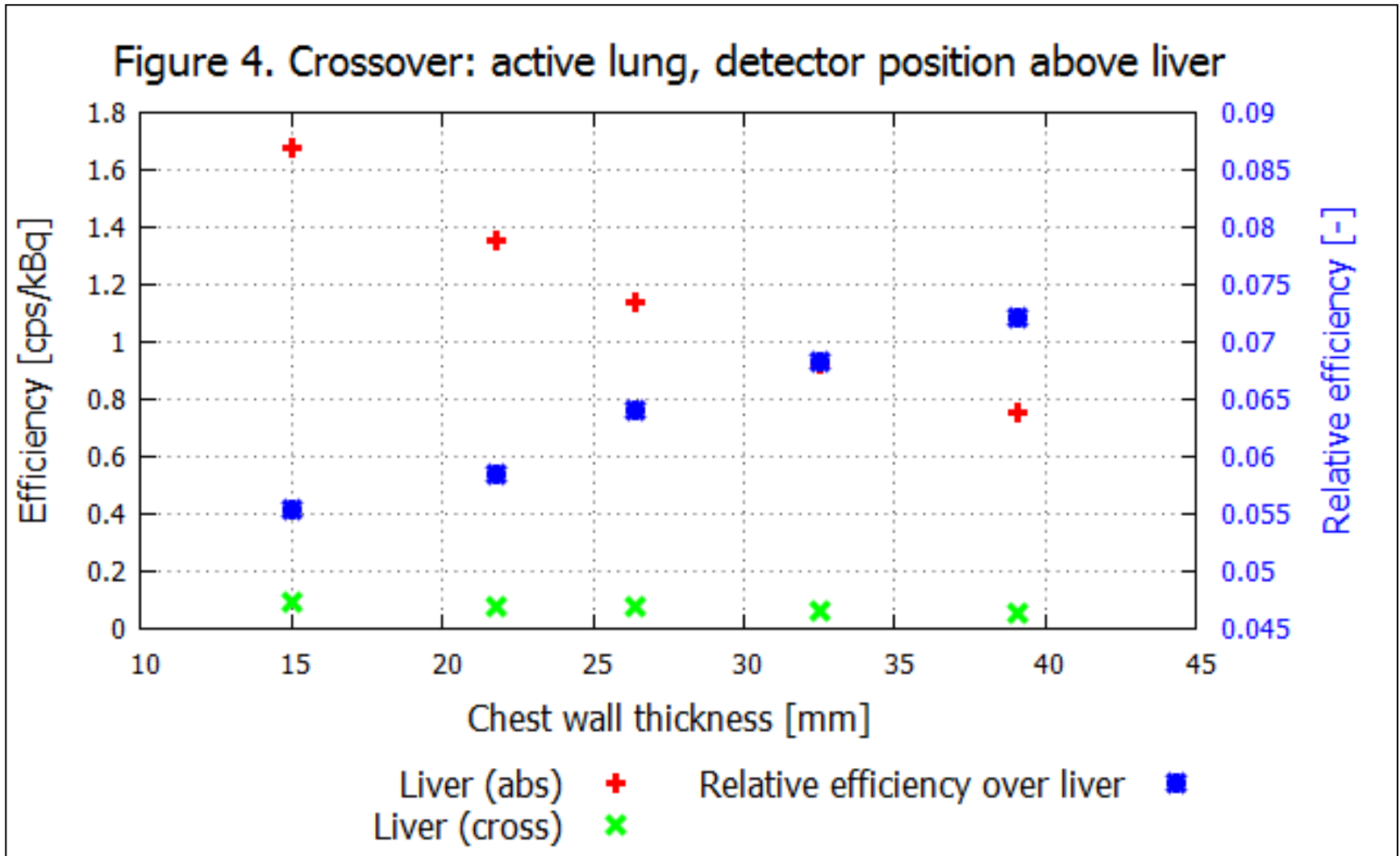


# Szegycsont

Figure 3. Detector position over breastbone

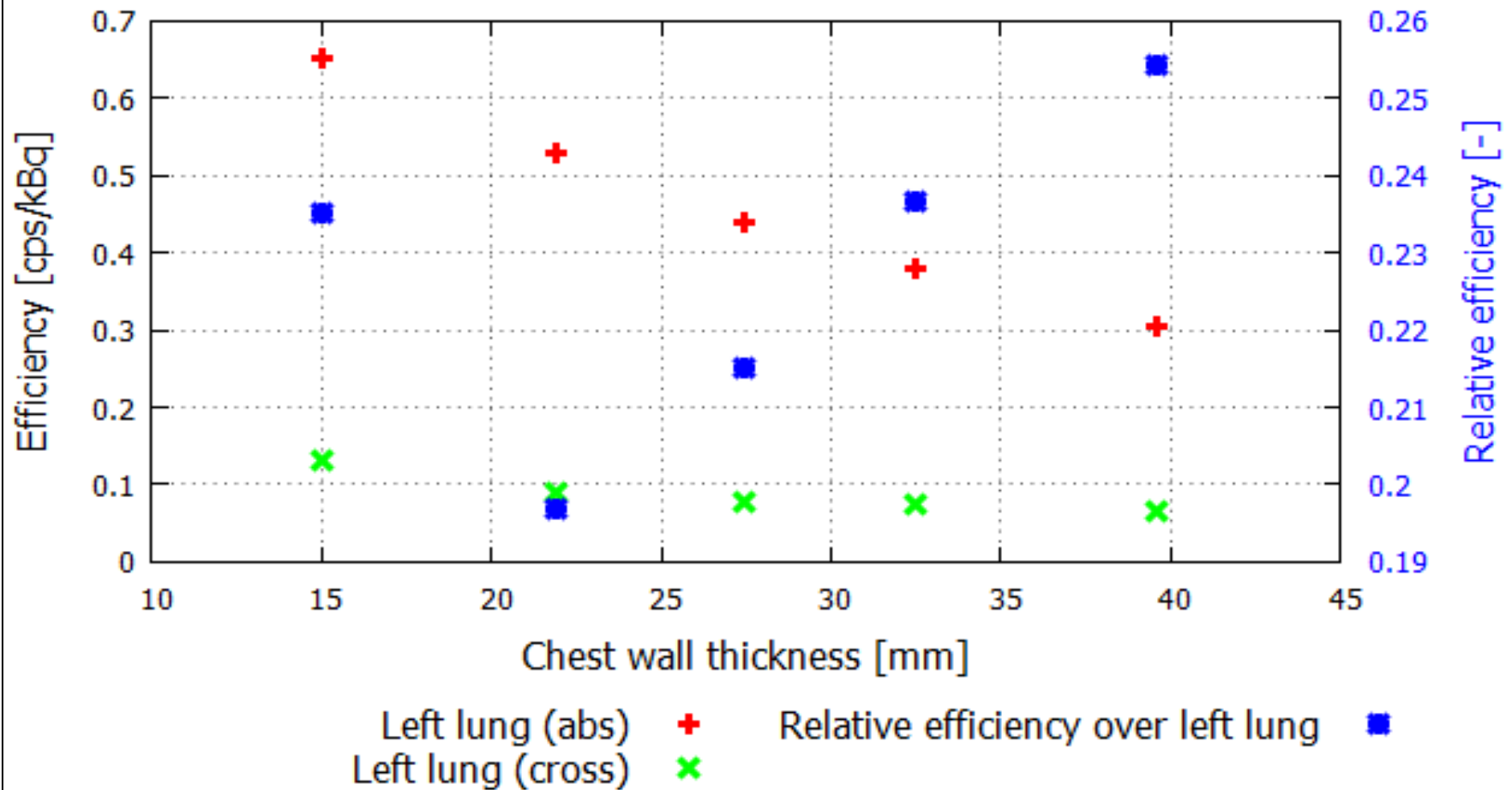


# Kereszthatás: Tüdő hatása a májra

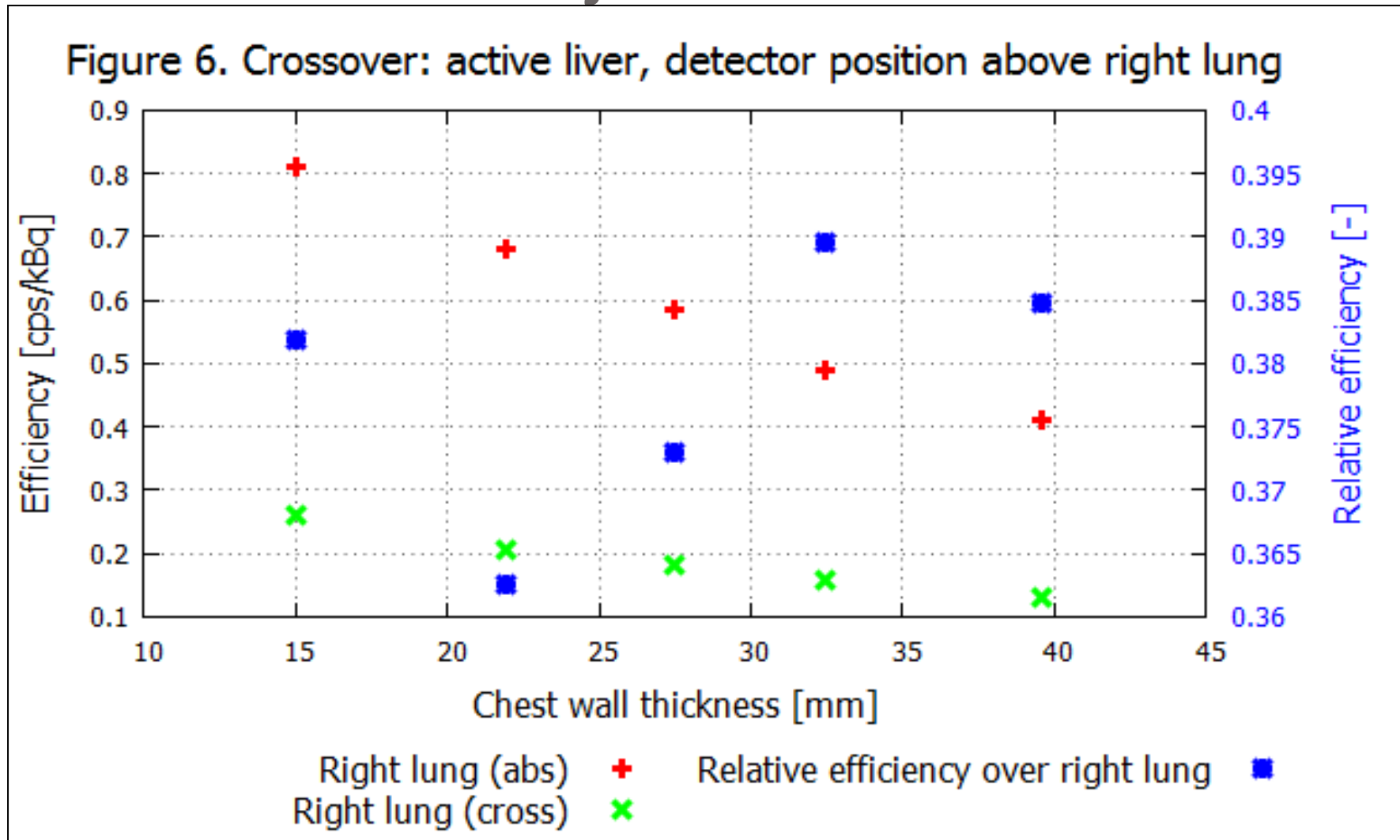


# Kereszthatás: Máj hatása a tüdőre

Figure 5. Crossover: active liver, detector position above left lung

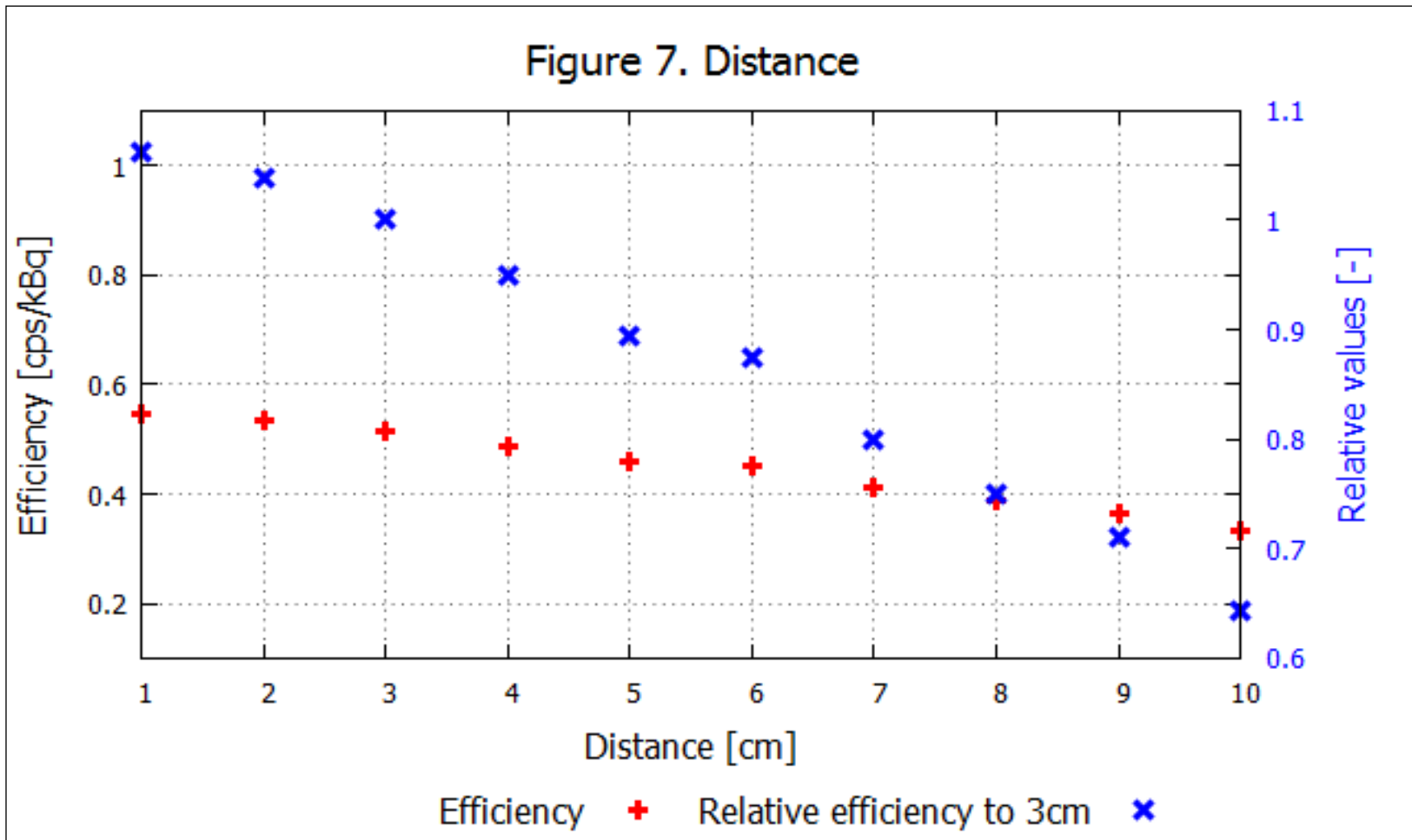


# Kereszthatás: Máj hatása a tüdőre



# Detektor pozicionálásnak vizsgálata

- Detektor hatásfokának meghatározása a fantomtól mért távolság függvényében



# Detektor pozícionálása a fantommal párhuzamosan

- Detektor elhelyezése ad hoc jelleggel a szervek fölött
- fehér négyzet: optimális pozíció
- fekete kereszt: kijelölt pozíció

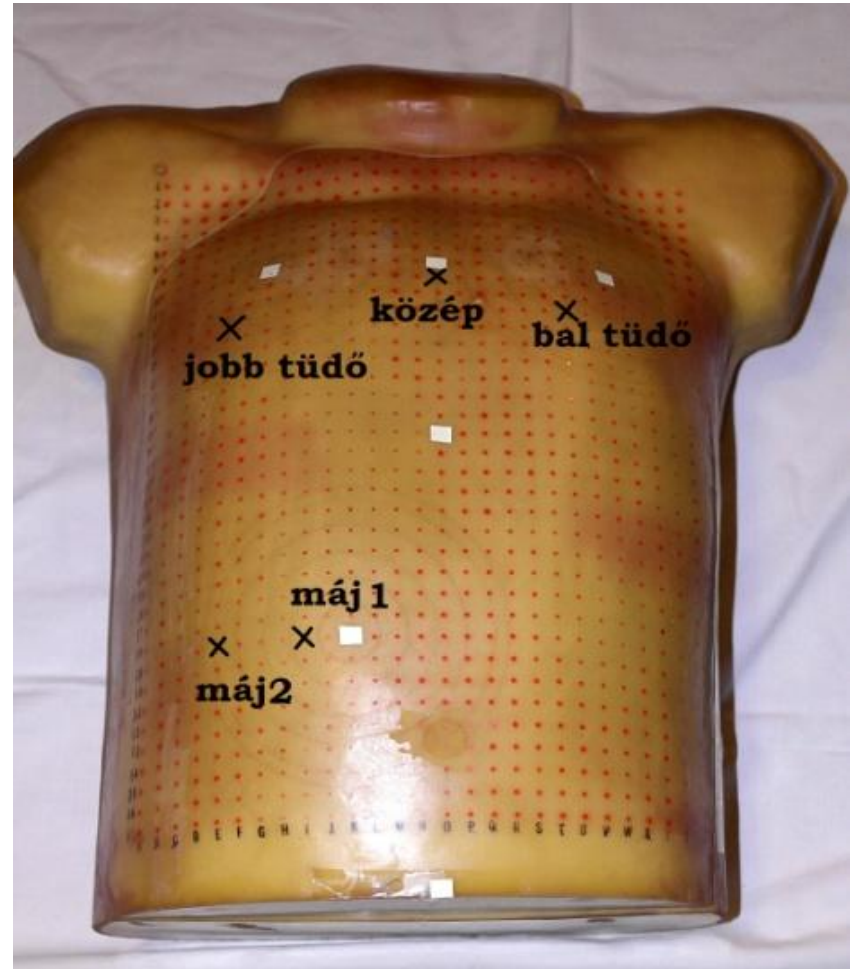
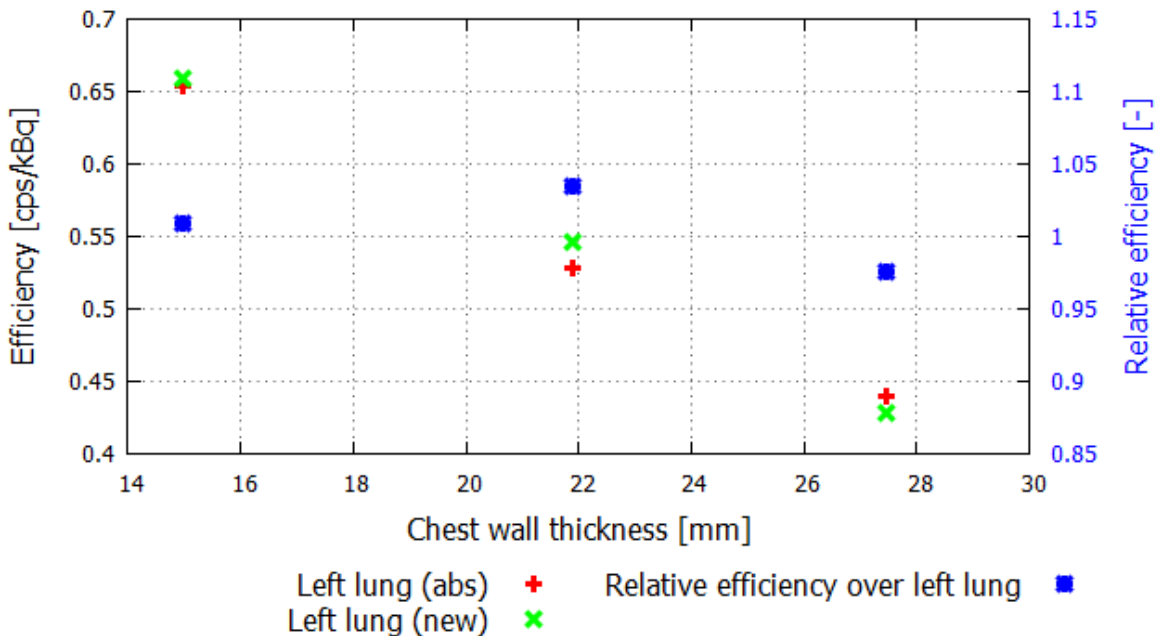


Figure 8. Detector positioning parallelly over the phantom



Bal tüdő

Jobb tüdő

Figure 9. Detector positioning parallelly over the phantom

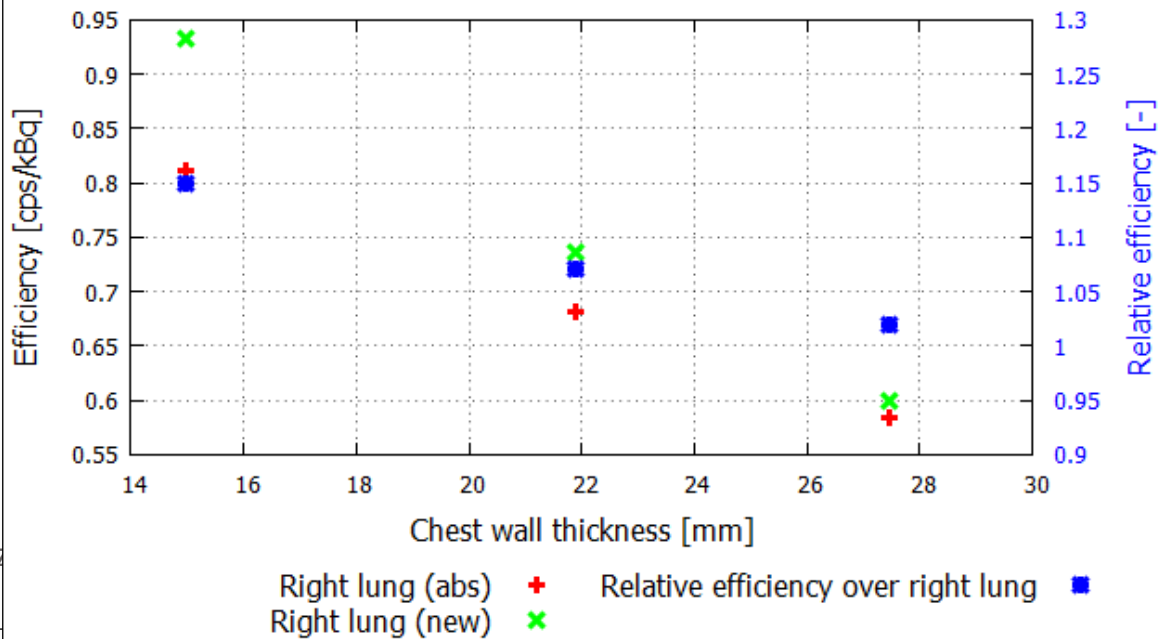
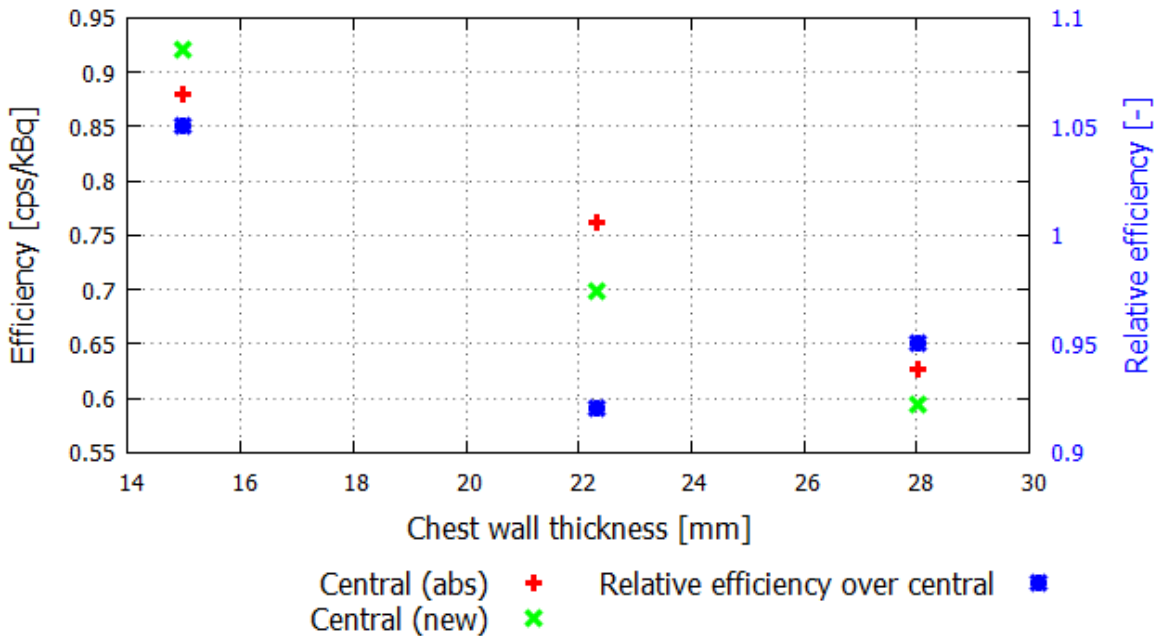


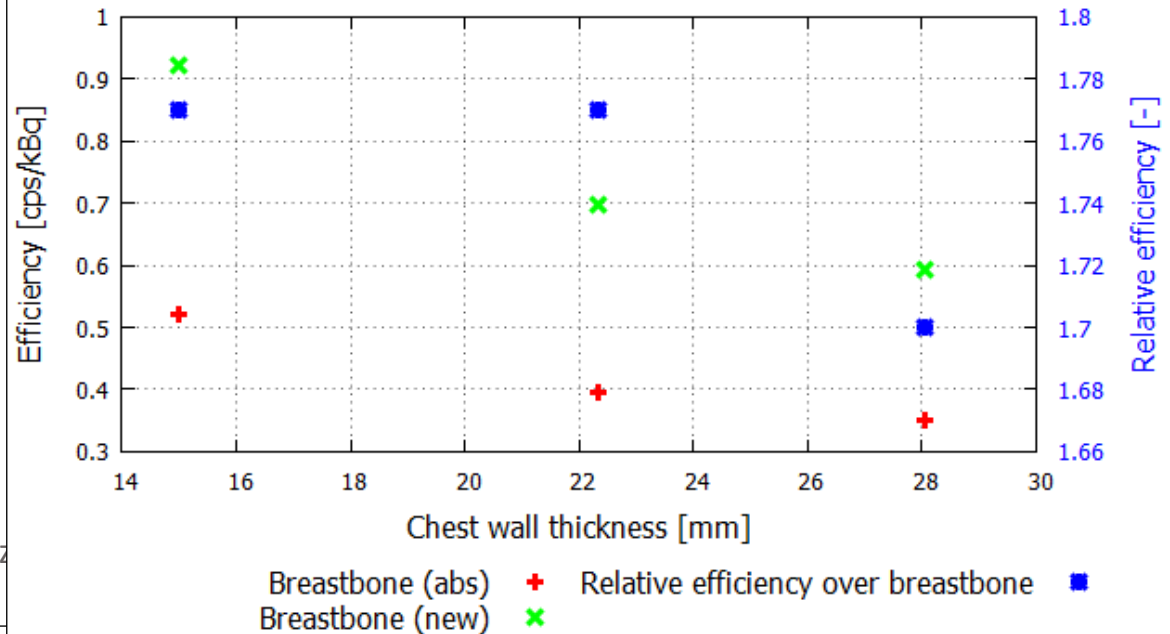
Figure 10. Detector positioning parallelly over the phantom



Középpont

Szegycsont

Figure 11. Detector positioning parallelly over the phantom





# 2013. december 11-i mérések újra értékelése

	Hatásfok [cps/kBq]	Aktivitás [kBq]
<b>MIX-D fantom</b>		4,72
„A” Személy	0,46	3,27
„B” Személy		0,47
„C” Személy		0,79
<b>LLNL fantom</b>		21,9
„A” Személy	0,55	2,74
„B” Személy		0,39
„C” Személy		0,87

# Összefoglalás

- A kalibrációs folyamatok megismerése
- Kalibrációk összehasonlítása
  - MIX-D
  - LLNL
- Aktivitás meghatározása

# Köszönöm a figyelmet!

---