



*Predstavitev programske skupine:  
P1-0055 Biofizika polimerov, membran, gelov,  
kolloidov in celic*

Doc. dr. Jure Derganc  
Inštitut za biofiziko, MF UL

# Člani programske skupine

Smo del velike fizikalne programske skupine (vodja Rudi Podgornik s FMF UL)

Na MF imamo 3 FTE, ki jih razdelimo med:

- 4,5 x pedagoški sodelavci Inštituta za biofiziko (fiziki)
- 1 x stalno zaposlena raziskovalka z doktoratom (biologinja)
- 2 x 0,5 raziskovalca z doktoratom (fizika)
- 1 x podoktorska raziskovalka (biokemičarka)
- 2 x doktorska študenta
- 2 x zaslužna raziskovalca (prof. Svetina in prof. Žekš)

Skupaj: 9,5 raziskovalcev z doktoratom

# Osnovna dejavnost: celična biofizika

## Celice:

- Celične kulture sesalskih celic
- Krvne celice

## Metode:

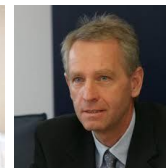
- Mikroskopija (EPI, TIRF, konfokalna...)
- Manipulacija (pipetiranje, optična pinceta, mikrofluidika...)



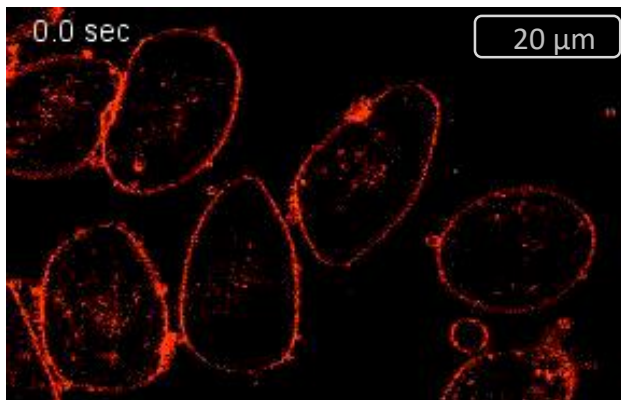
Špela  
Zemljič  
Jokhadar



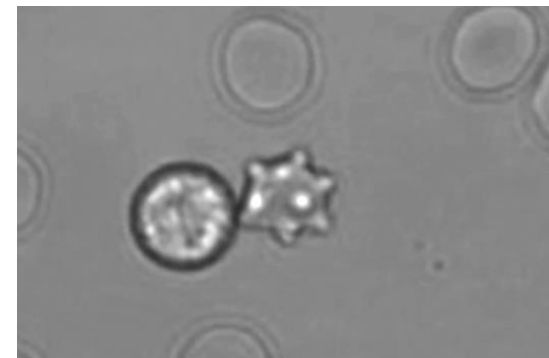
Bojan  
Božič



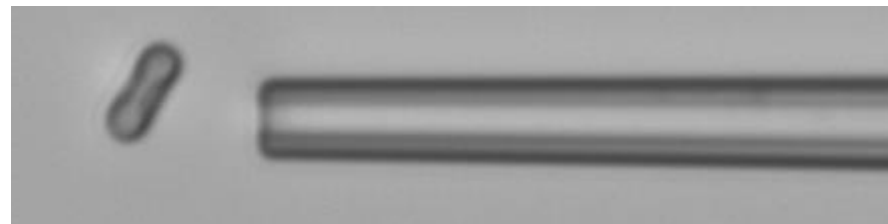
Gregor  
Gomišček



Konfokalna mikroskopija v času  
Primer: razpad celične membrane  
ob osmotskem šoku



Manipulacija z optično pinceto



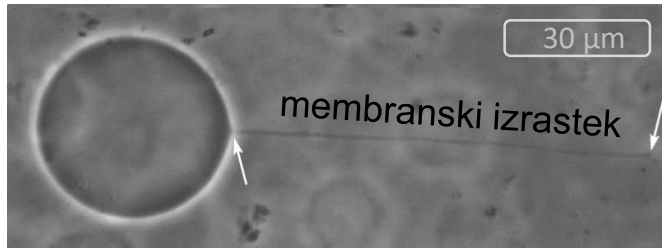
Mikropipetiranje krvnih celic

# Sintetične lipidne membrane

**Orjaški lipidni vesikli z izbrano sestavo**  
fosfolipidi, SM, holesterol, ergosterol...

## **Analiza interakcije med membrano in učinkovinami**

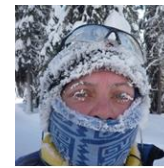
- antibiotik nistatin
- različni porotvorni peptidi
- lipopolisaharid (LPS)
- tripanocidne učinkovine



Nistatin pri majhnih koncentracijah povzroči nastajanje tankih membranskih izrastkov

Sodelovanje:

- FFa UL (M. Sollner-Dolenc)
- São Paulo State University (R.M. Cicarelli)



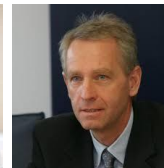
Janja  
Majhenc



Mojca  
Mally



Bojan  
Božič



Gregor  
Gomišček



Pri večjih koncentracijah nistatin povzroči pok membrane.

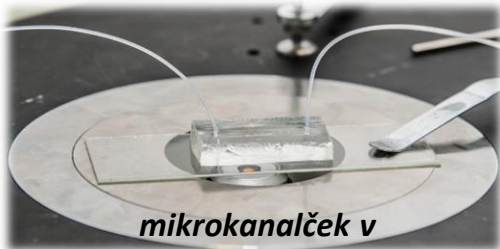
# Mikrofluidični sistemi ("laboratorij-na-čipu")

## Oprema za izdelavo in uporabo mikrofluidičnih sistemov

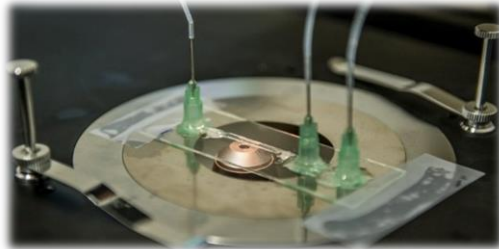
- hitra kamera (do 20 000 slik na sekundo)
- plazemski čistilec („plasma cleaner“)
- nanos tankih filmov z rotacijo („spin coater“)
- mikrokontroler za tlak
- izdelava mikropipet



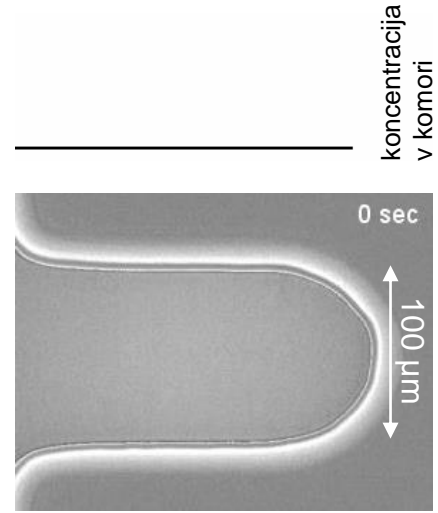
Uroš  
Tkalec



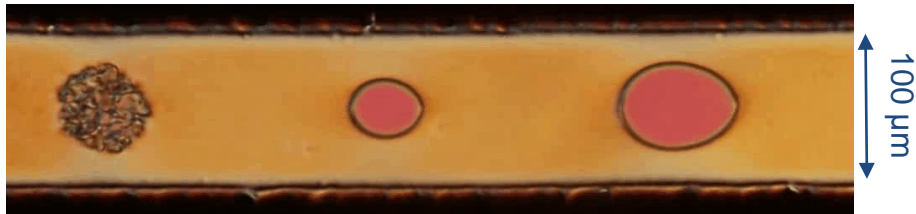
mikrokanalček v  
prozornem silikonu



stekleni kapilarni čip



mikrofluidična difuzijska komora



Manipulacija kompleksnih tekočin z optično pinceto



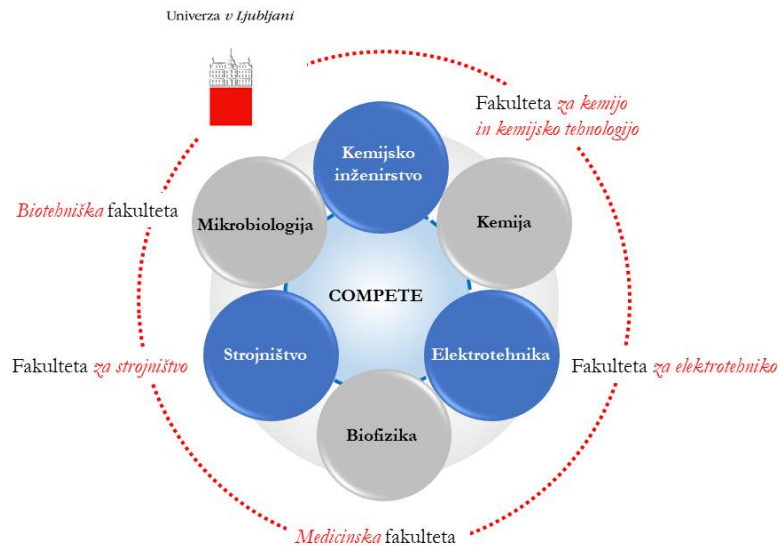
Kapljična mikrofluidika

## ERA Chair COMPETE



European  
Commission

Horizon 2020  
European Union funding  
for Research & Innovation



Eden od glavnih ciljev  
projekta:  
razvoj mikrofluidičnih  
aplikacij za biomedicino.

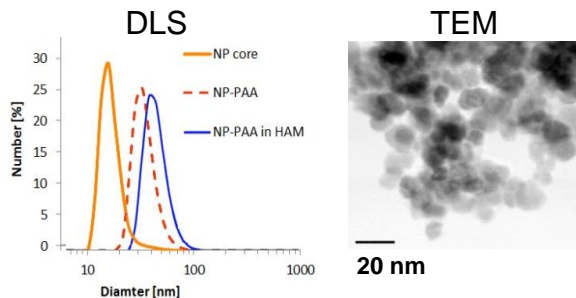
Vabljeni k sodelovanju!

# Nanodelci: od sinteze do analize (imuno)toksičnosti in aplikacij

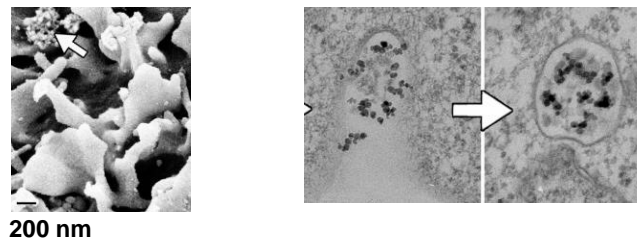


Mojca Pavlin

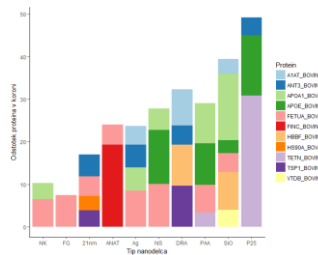
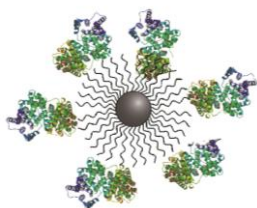
## Sinteza in karakterizacija



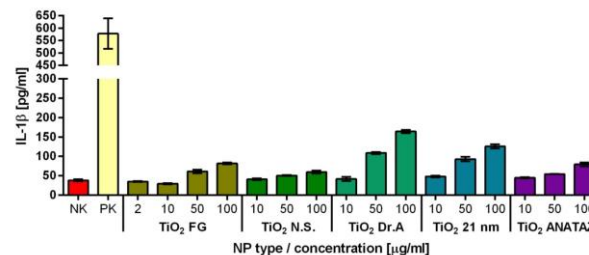
## Interakcija s celicami, prehajanje v celice in označevanje celic



## Analiza proteinske korone



## Ocena imunotoksičnosti



- Sodelovanje:
- Inštitut za biologijo celice (P. Veranič, M. Erdani Kreft)
  - Institut Jožef Stefan (I. Križaj, S. Novak)
  - Kemijski inštitut (R. Jerla)
  - Skupina za nano in biotehnološke aplikacije, FE UL

# Presnovne poti, mehanske lastnosti in agresivnost rakastih celic

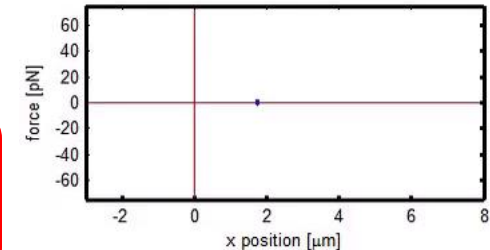
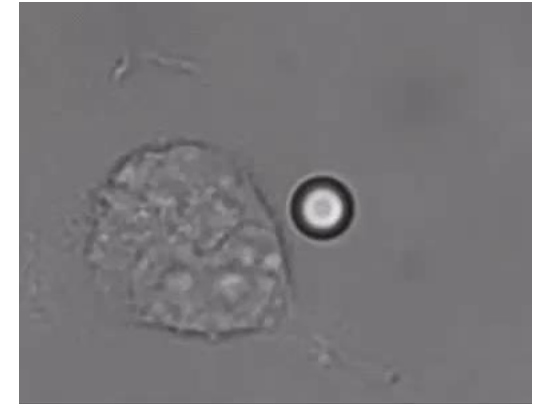
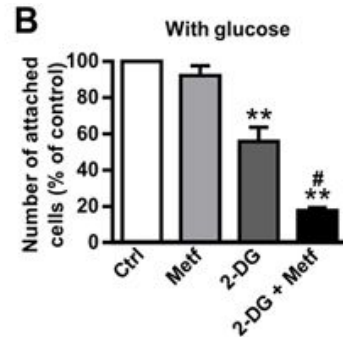
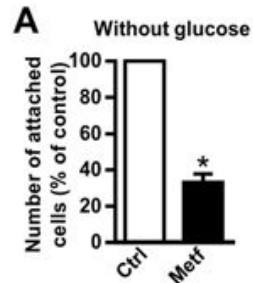
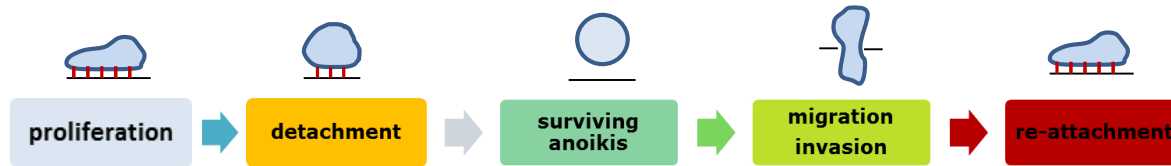
## Součinkovanje metformina in glukoze



Mojca  
Pavlin



Špela  
Zemljič  
Jokhadar



### Sodelovanje:

- Laboratorij za molekularno nevrobiologijo PaFi (S. Pirkmajer)
- Skupina za nano in biotehnoške aplikacije, FE UL



## **Seahorse analizator**

*Analiza metabolne aktivnosti živih celic in tkiv*

- Poraba kisika
- Ekstracelularna acidifikacija (nivo glikolize)

**Uporaben tudi za klinične vzorce!**

### **Sodelovanje:**

- Inštitut za farmakologijo in eksperimentalno toksikologijo
- Inštitut za patološko fiziologijo
- IJS
- Skupina za nano in biotehnološke aplikacije, FE UL

**Otvoritev: oktober 2018!**



# Matematično oz. numerično modeliranje



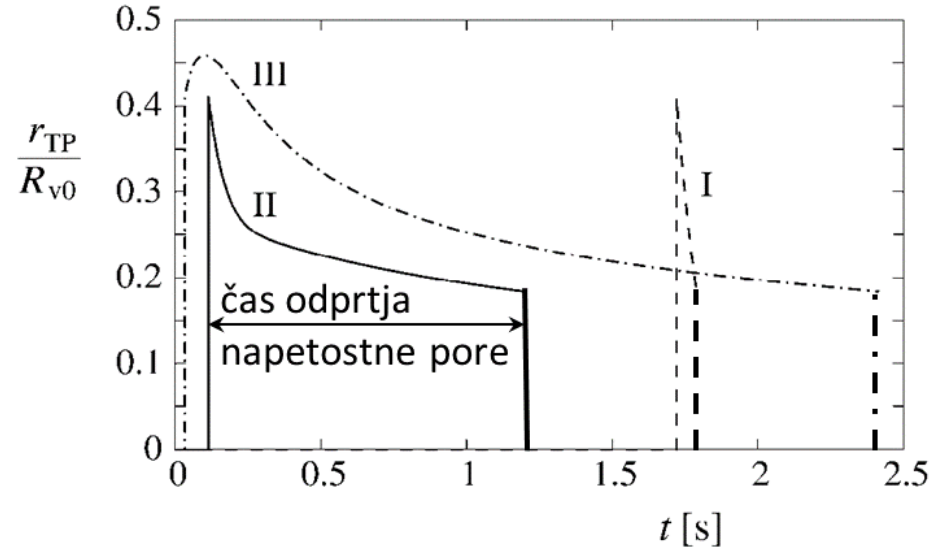
Bojan  
Božič

Saša  
Svetina

$$W_{\text{ADE}} = \frac{k_r}{2Ah^2}(\Delta A - \Delta A_0)^2 + \frac{k_c}{2} \int (C_1 + C_2 - C_0)^2 dA$$

$$\text{TMA} = \text{TMA}_0 + \frac{A}{8\pi R_0 h} \phi - \frac{A(C_{\text{LPS}} - C_{\text{POPC}})}{16\pi R_0 q} \phi$$

$$\frac{\partial F}{\partial N_{\text{LPS}}} = k_B T \ln \frac{\phi}{K_{\text{LPS}} c_{\text{LPS}}} - \frac{k_r A_{\text{LPS}}}{Ah^2} (\Delta A - \Delta A_0) = 0$$



Primer: Razvoj novih slušnih testov za slovenščino  
Sodelovanje: Klinika ORL, UKC LJ (S. Battelino)