

# UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

## 1. lékařská fakulta



### Pozorování účinků tandemových rázových vln na buněčných suspenzích

**Autor:**

**Ing. Mgr. Lukáš Dibdiak**

**Vedoucí práce:**

**Prof. MUDr. RNDr. Jiří Beneš, CSc.**

**Pracoviště:**

**IV. Interní klinika VFN v Praze**

**Ústav biofyziky a informatiky 1LF UK**

# Cíle práce

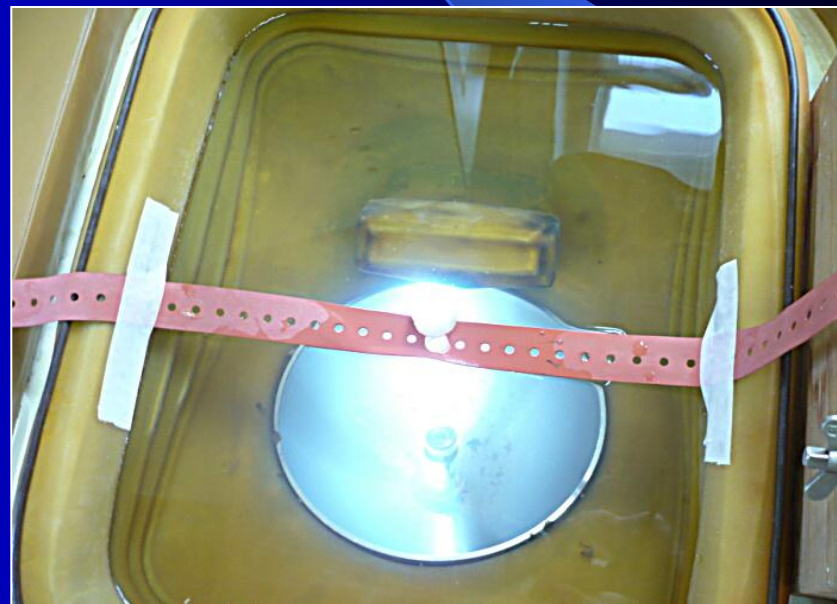
- Analýza biologických účinků rázové vlny v experimentech *in vitro*
- Biologické ověření prostorového působení rázových vln
- Porovnání účinků jednoduchých a tandemových rázových vln

# Elektrohydraulický generátor

- Litotryptor Medilit – IV. Interní klinika VFN v Praze



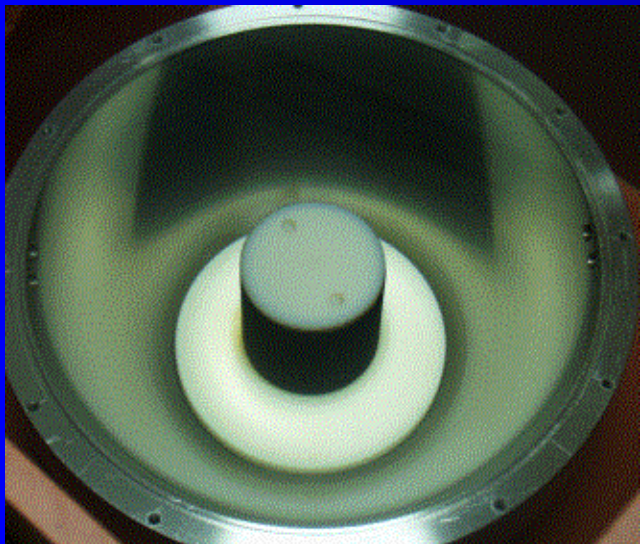
Umístění zkumavky pomocí speciálního držáku



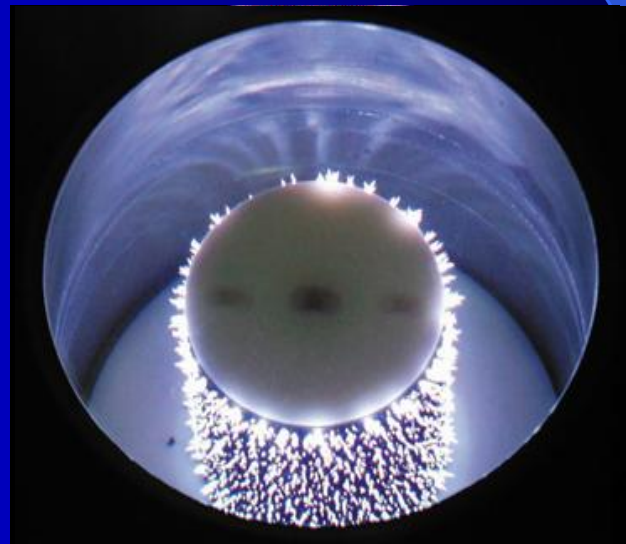
Litotryptor Medilit v čase výboje

# Generátor na principu mnohokanálového výboje

- Válcová elektroda pokryta vrstvou porézní keramiky
- Velké množství výbojových kanálků
- Tlakové vlny se superponují ve vlnu rázovou



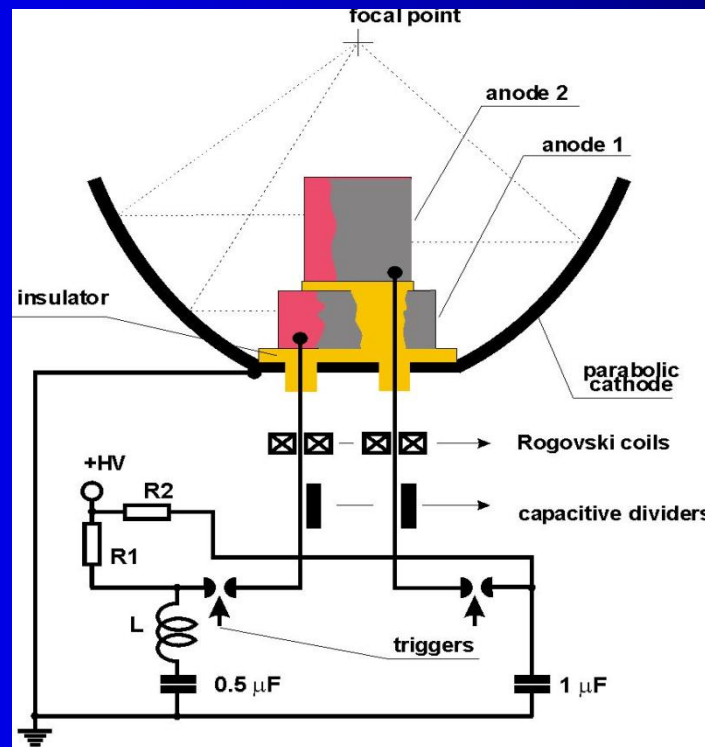
generátor před výbojem



v čase výboje

# Vznik tandemových rázových vln (TRV)

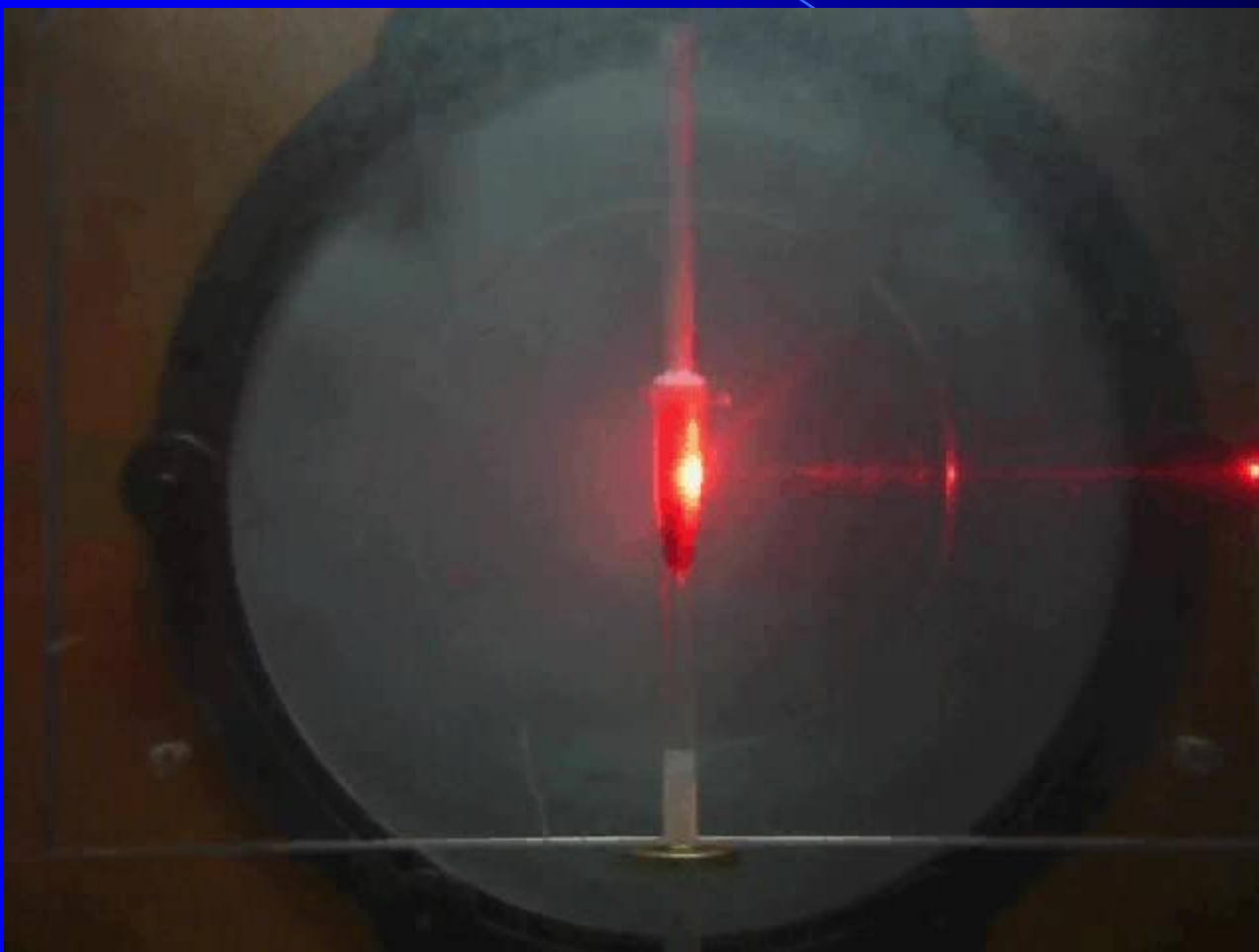
- Rozdělení elektrody na dvě části napájené ze dvou zdrojů s různým časovým zpožděním



# Experimentální část

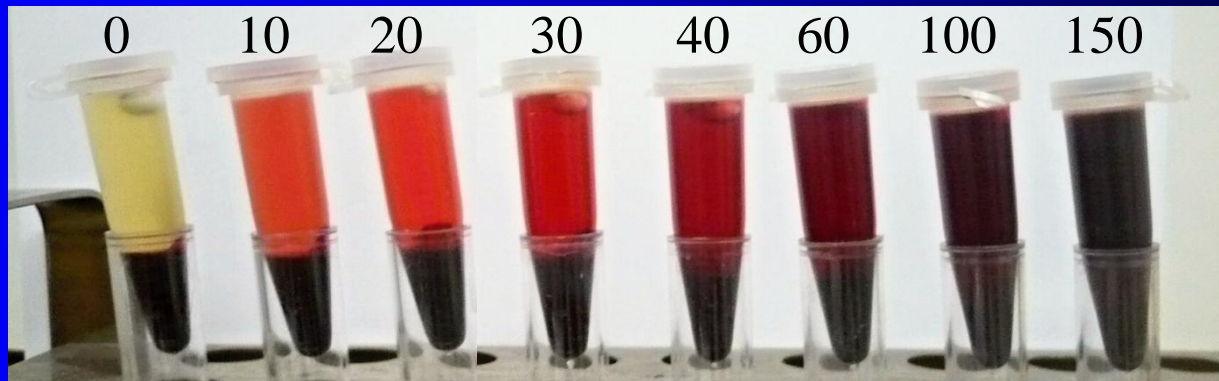
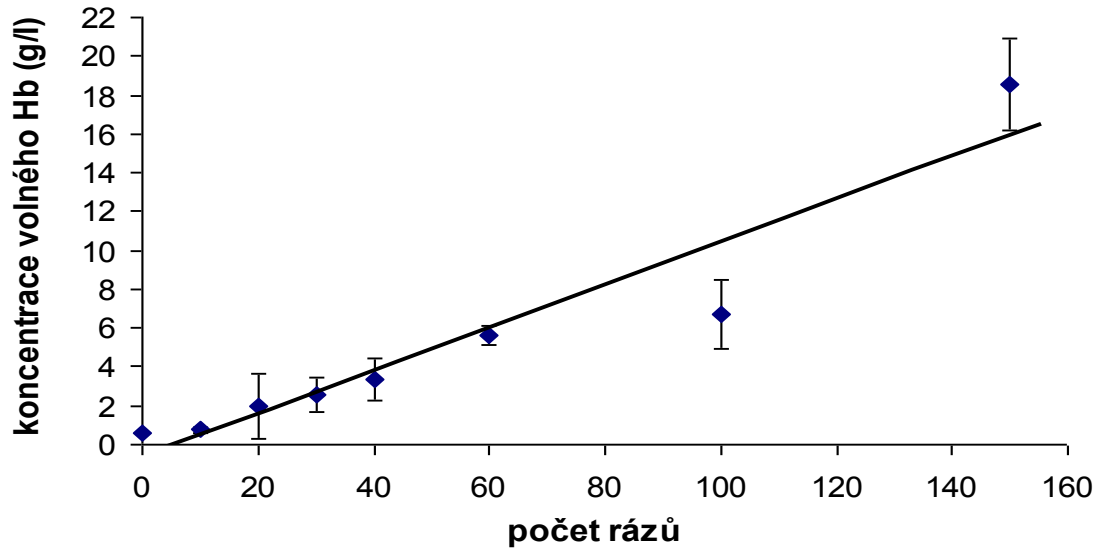
- Výzkum vzájemné interakce rázových vln, s různými typy buněčných suspenzí a erytrocyty
  - Erytrocyty - spektrofotometricky koncentrace volného hemoglobinu
  - Lymfocyty a buněčných suspenzí - viabilita pomocí barvení Trypanovou modří nebo pomocí metody MTS (Promega).

# Experimentální generátor



# Hemolýza erytrocytů

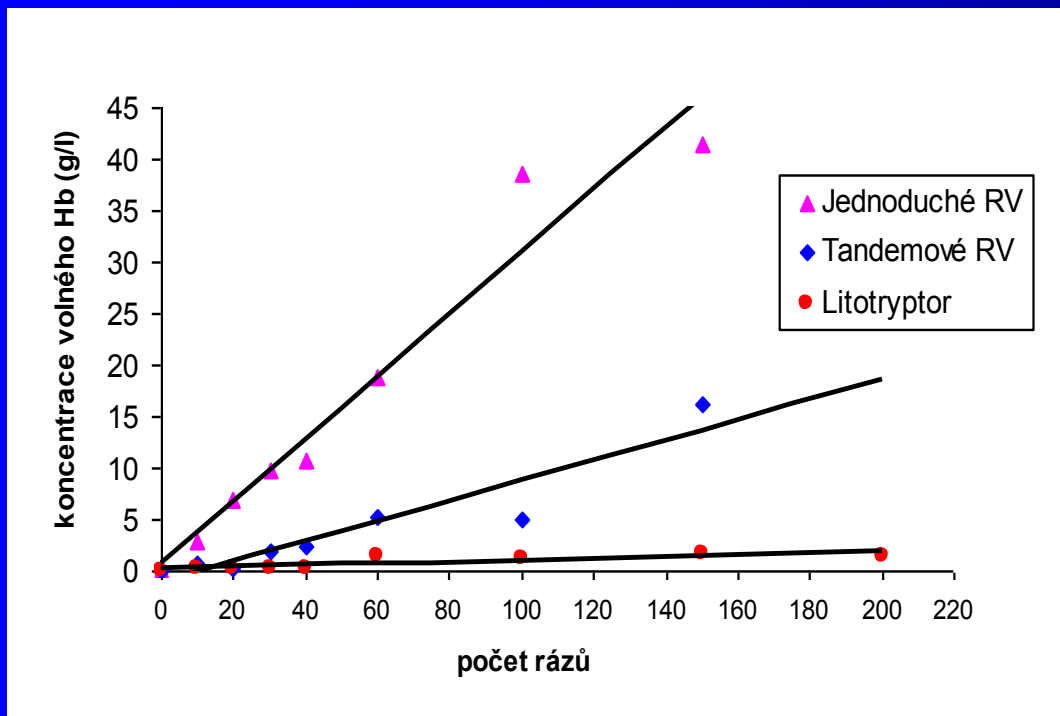
Exponování tandemovými rázovými vlnami





# Srovnání účinků experimentálního a klinického litotryptoru a klinického litotryptoru

- Graf závislosti koncentrace hemoglobinu (hemolýzy erytrocytů) na počtu rázů

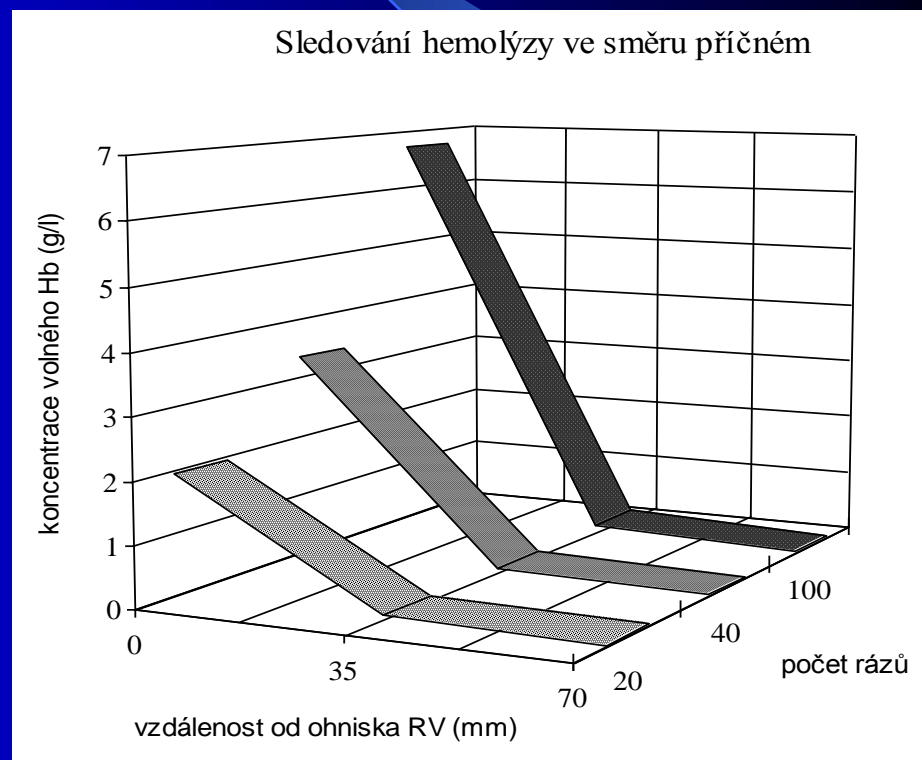


K= kontrola, L = klinický litotryptor, JR = jednoduché RV, TR = tandemové RV

# Závislost polohy exponovaného vzorku na počet hemolýz

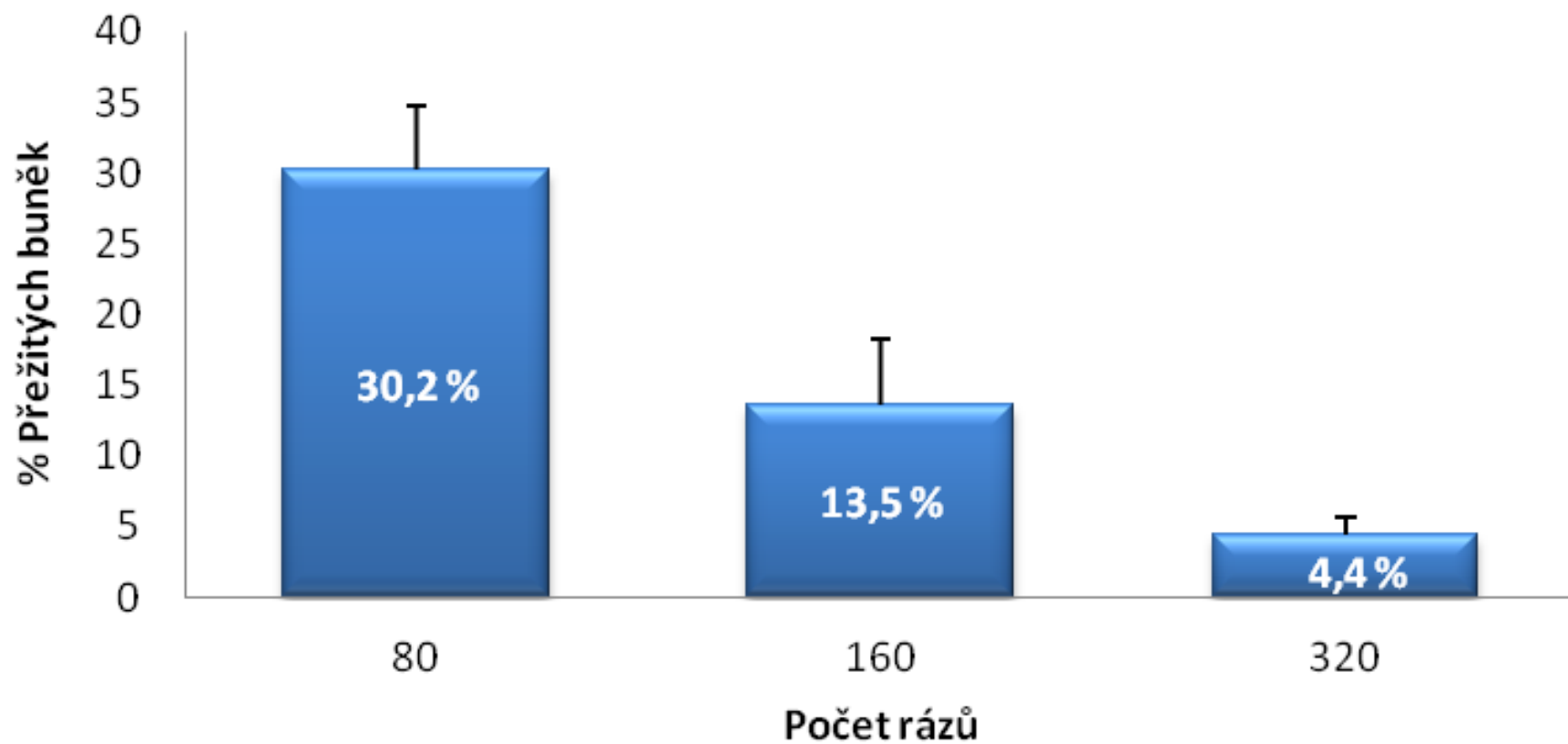
- Mimo ohnisko TRV – účinky malé až zanedbatelné

počet rázů	Koncentrace hemoglobinu (g/l)		
	0 mm	35 mm	70 mm
20	1,94	0,07	0,01
40	3,35	0,09	0,02
100	6,71	0,15	0,04

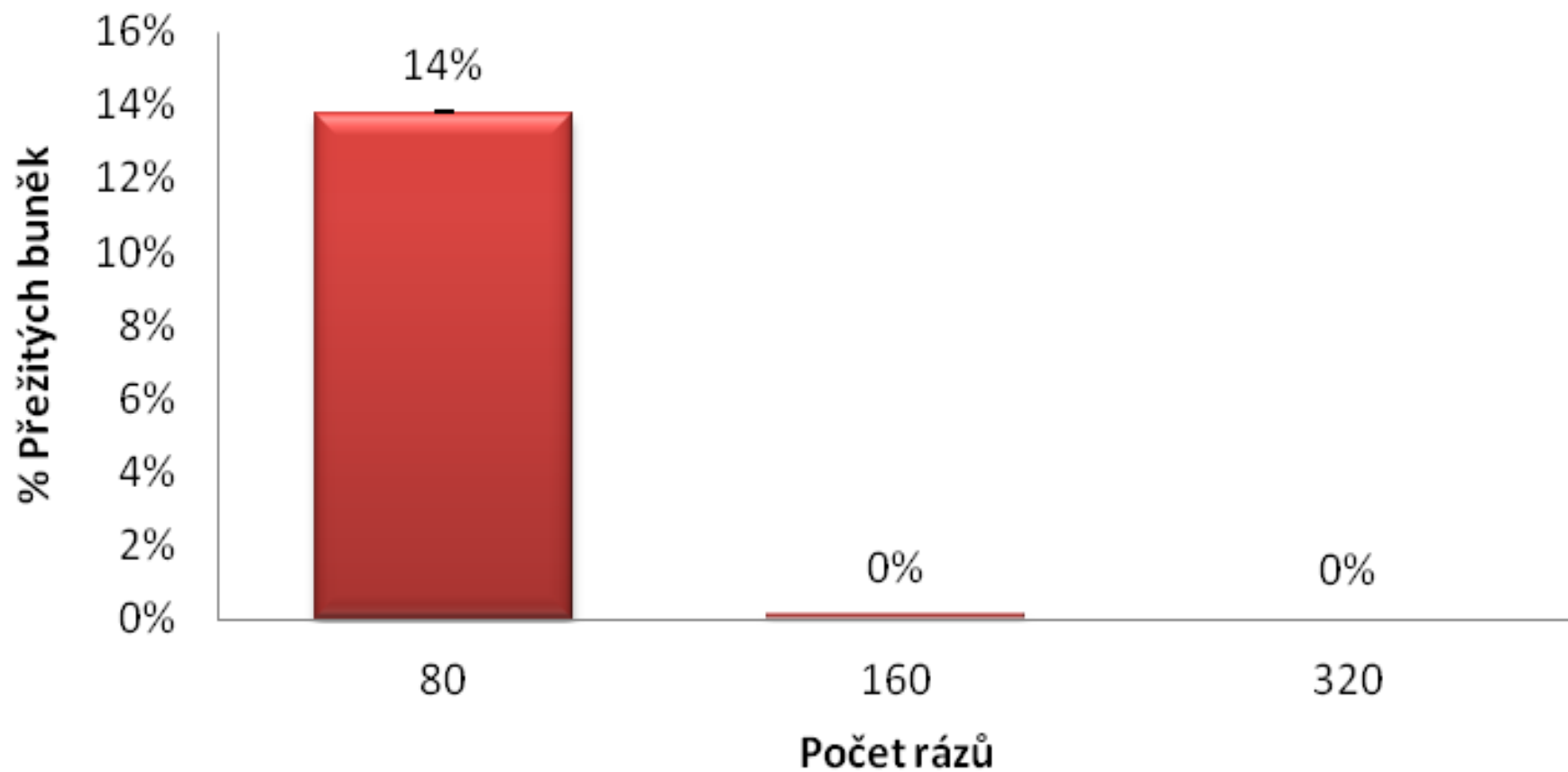


Experimentální generátor ÚFP, Tandemové RV

## Fibroblasty - viabilita

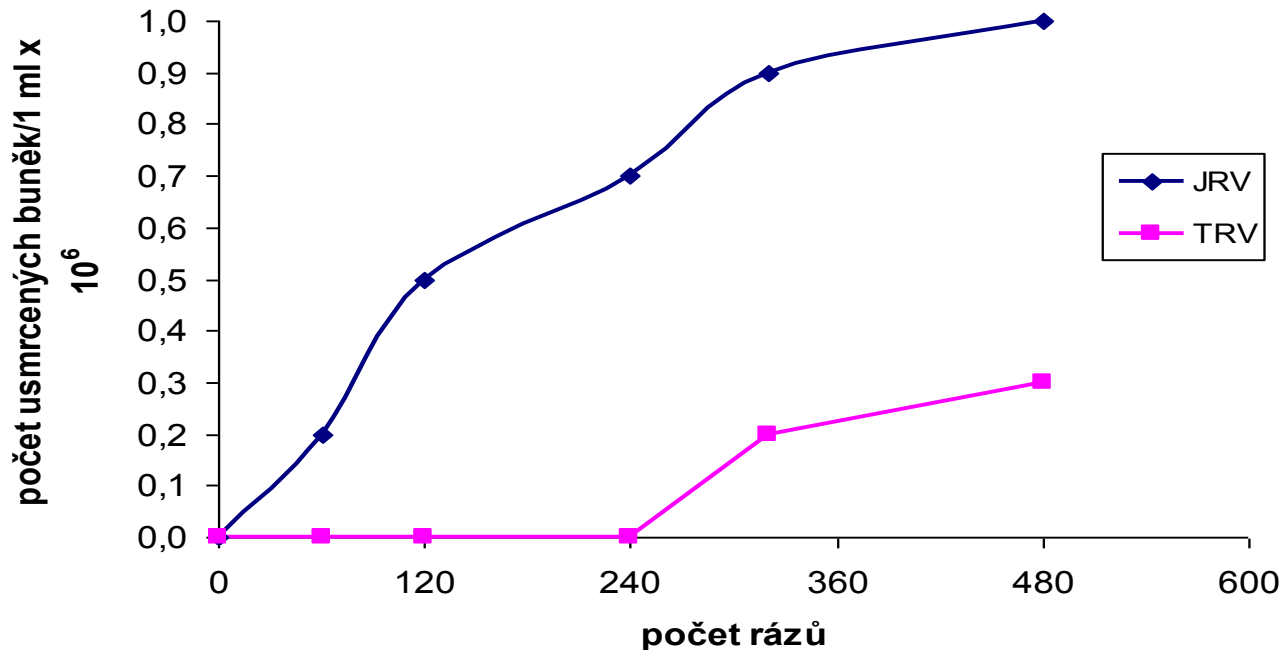


## Chondrocyty - viabilita



# Nádorová buněčná linie K562

Biologické účinky RV na nádorové buňky K562

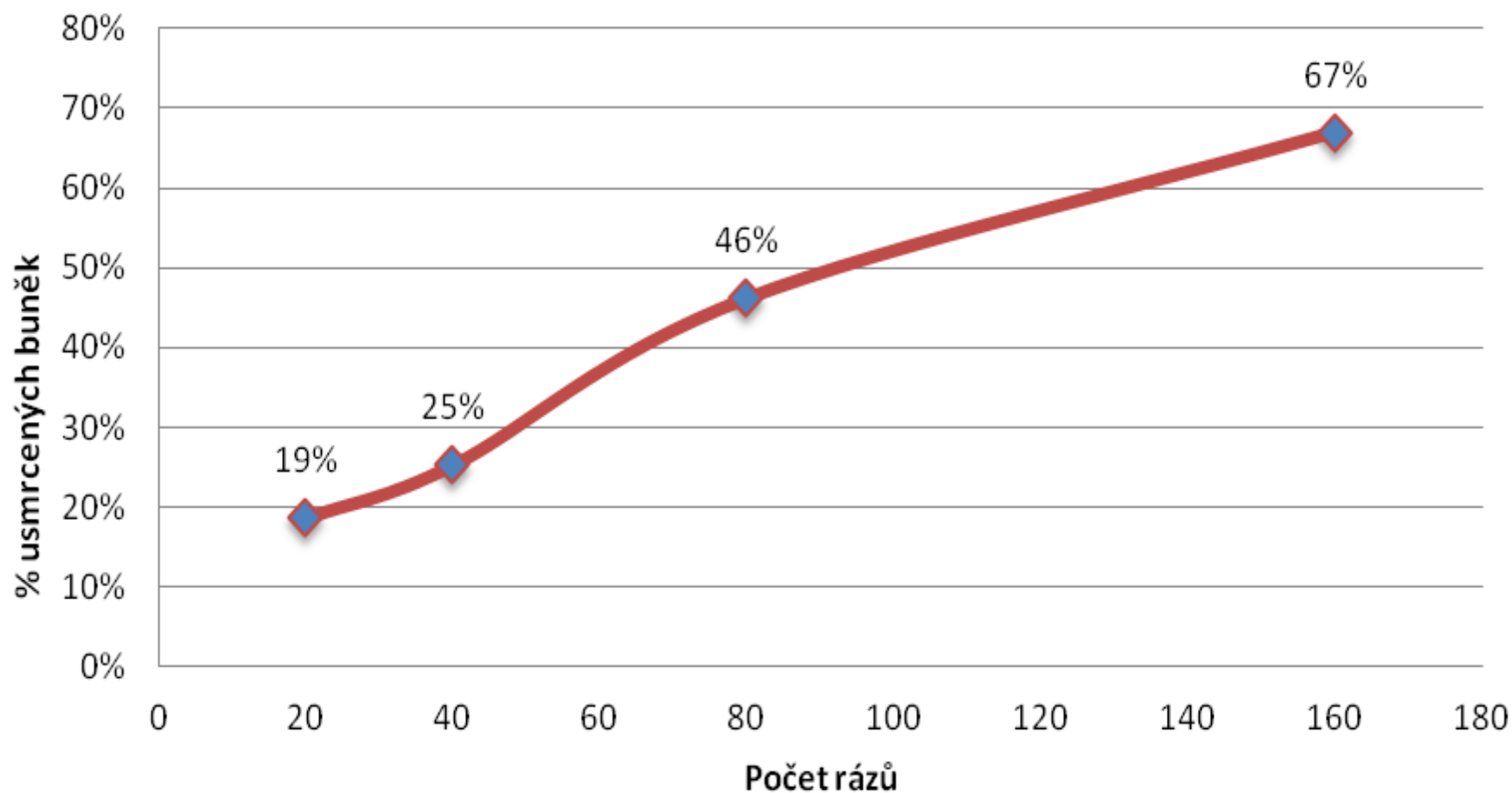


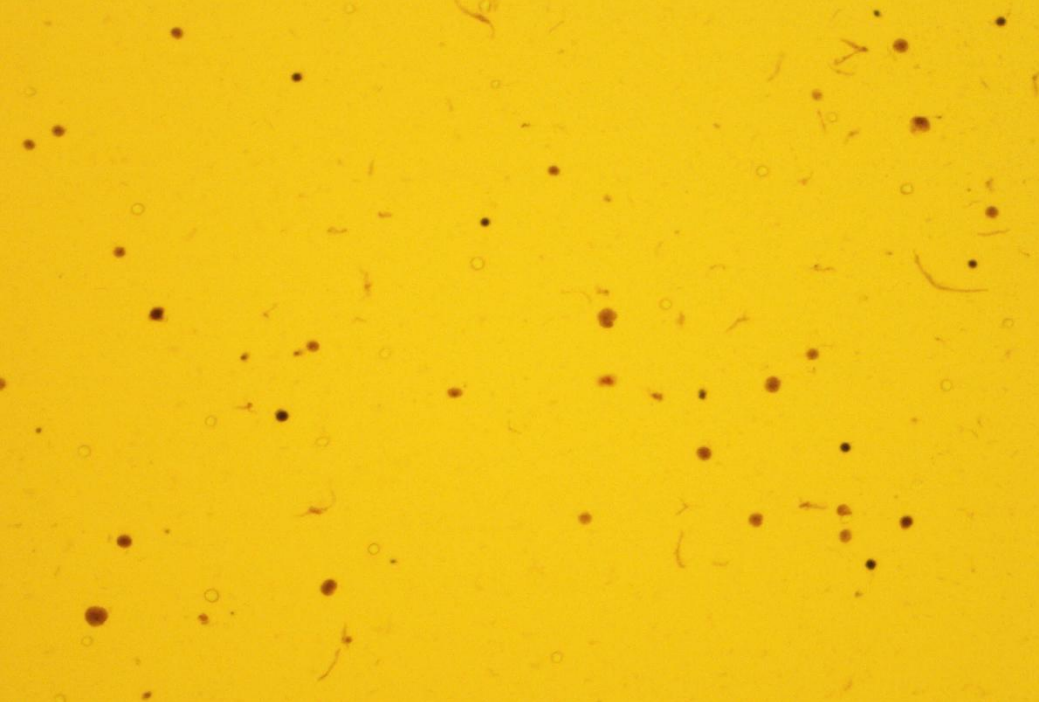
	TRV	JRV	TRV	JRV
počet rázů	počet usmrcených buněk/1 ml x 10 <sup>6</sup>	počet usmrcených buněk/1 ml x 10 <sup>6</sup>	životnost (%)	životnost (%)
0	0	0	92	92
60	0	0,2	79	68
120	0	0,5	70	53
240	0	0,7	61	23
320	0,2	0,9	49	13
480	0,3	1	43	0

JRV – jednoduché RV

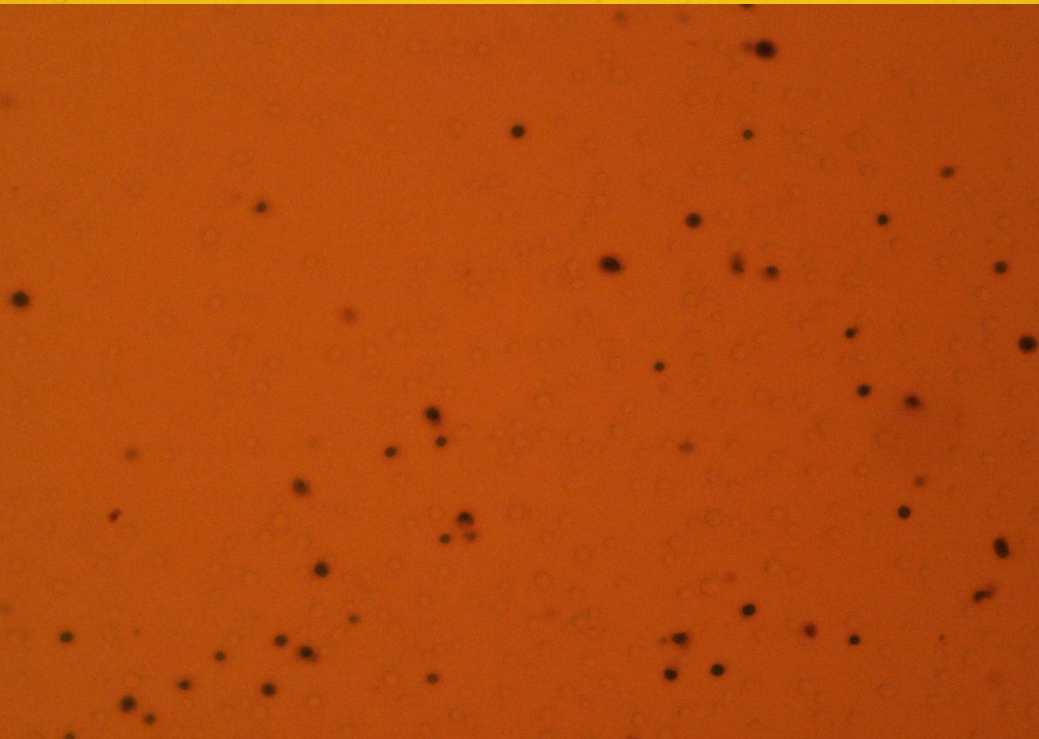
TRV – tandemové RV

## J-JHAN - T-lymfocytarni- linie





J-JHAN – exponování  
160 rázů



J-JHAN – kontrola

# Závěry

- Působení dvou po sobě jdoucích rázových vln (TRV) je nižší než působení běžné jednoduché rázové vlny (JRV)
- Mezi ohniskem rázových vln a okolní tkání je velmi ostrý přechod, tudíž je poškození tkání zanedbatelné
- Se zvyšujícím se počtem rázů dochází k většímu poškození buněk.
  - > 80 rázů → signifikantní pokles viability chondrocytů, 3T3-fibroblastů a J-JHAN.
  - 160 a 320 rázů → další signifikantní pokles viability u všech typů bb. téměř na 0.
  - Erytrocyty → zvyšovala koncentrace volného hemoglobinu v plazmě s množstvím aplikovaných rázů.



Děkuji za pozornost