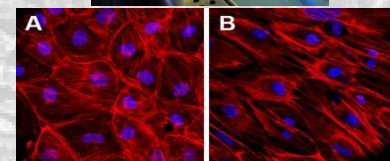
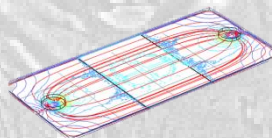
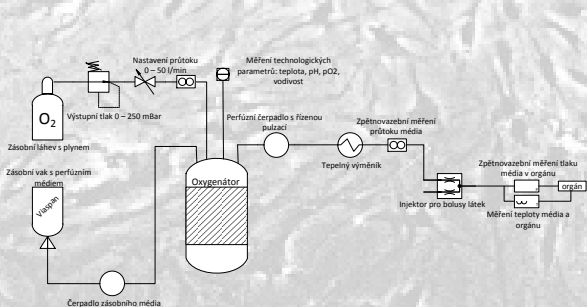


# Optimalizace proudění v kultivační komoře zajišťující fyziologické podmínky pro 2D endotelové struktury

Matějka R., Rosina J., Štěpanovská J., Hejda J., Havlíková J., Fílová E.

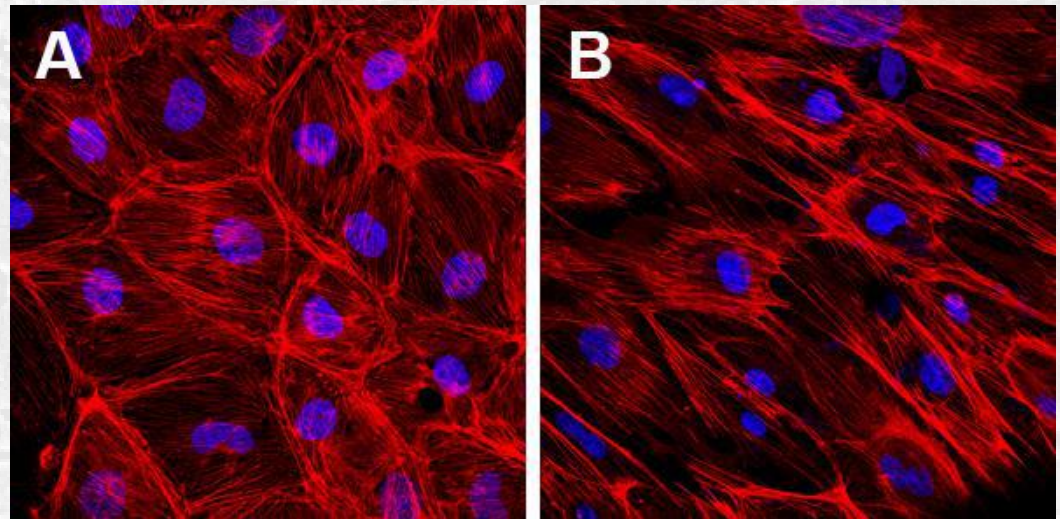


Fakulta biomedicínského inženýrství, ČVUT v Praze  
3. lékařská fakulta, Univerzita Karlova v Praze  
Fyziologický ústav, Akademie věd ČR



# Dynamické systémy

- dynamické podmínky pozitivně ovlivňují strukturu aktinového cytoskeletu a mezibuněčných spojů
- orientace ve směru prouění



# Fyziologické podmínky v dyn. sys.

- zajištění základních parametrů jako je teplota, vhodné pH média a jeho perfúze
- zásadní parametr pro kultivaci endotelových buněk smykové napětí – „shear stress“ při laminárním proudění

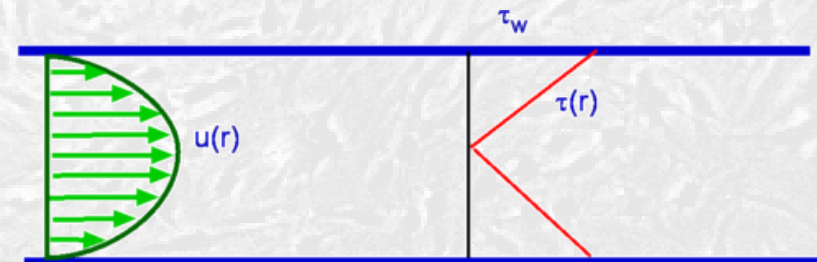
# Fyziologie a smykové napětí

- závislost na geometrických rozměrech a rychlosti proudění

$$\tau_w = \mu \frac{dv}{dx}$$

## Průměrné fyziologické hodnoty smykového napětí

	Smykové napětí (dyne/cm <sup>2</sup> )
<b>Aorta</b>	<b>12</b>
<b>Velké tepny</b>	<b>13</b>
<b>Tepénky</b>	<b>53</b>
<b>Kapiláry</b>	<b>44</b>
<b>Žíly</b>	<b>18</b>
<b>Velké žíly</b>	<b>8</b>
<b>Dutá žíla</b>	<b>2</b>



$$Re = \frac{Q \cdot D_H}{v \cdot A} = \frac{2Q}{v \cdot (b + h)}$$

$$\tau_w = \frac{6 \cdot \eta \cdot Q}{h^2 \cdot b}$$

# Zásadní parametry

- Reynoldsovo číslo
  - zajištění laminárního proudění
  - zásadně ovlivněno viskozitou, průtokem a geometrickým tvarem průtočného objemu
- Viskozita
  - kultivační média – viskozita podobná vodě
  - krev – ca. 5 krát vyšší oproti vodě (3-4 mPa.s)

$$Re = \frac{Q \cdot D_H}{\nu \cdot A} = \frac{2Q}{\nu \cdot (b + h)}$$

$$\tau_w = \frac{6 \cdot \eta \cdot Q}{h^2 \cdot b}$$



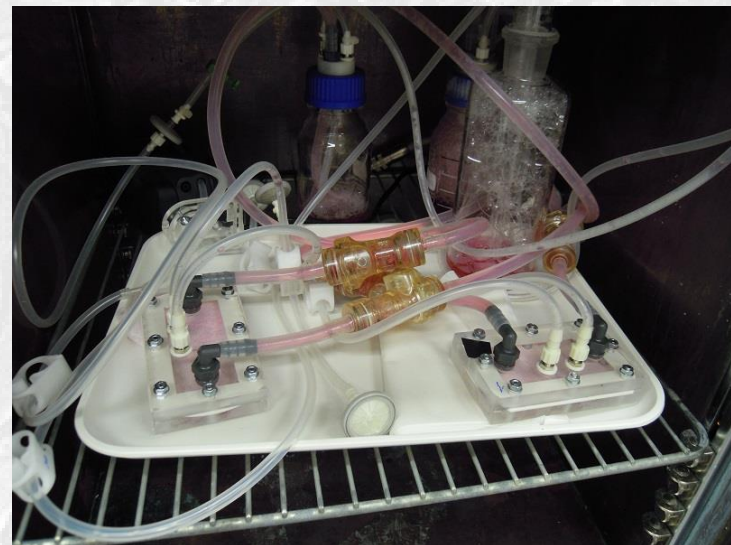
# Experimentální sestava

- počítačem řízený bioreaktor s dynamickou perfúzí a monitorováním technologických parametrů
- kultivační komora typu PPFC



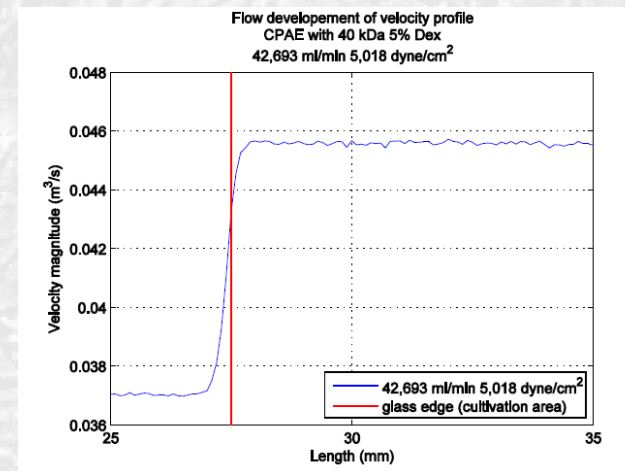
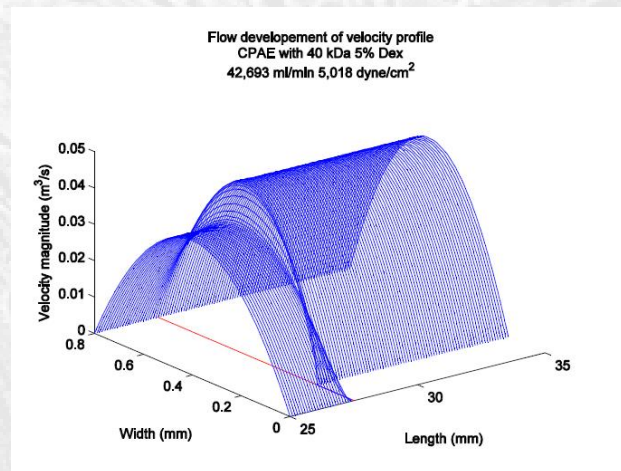
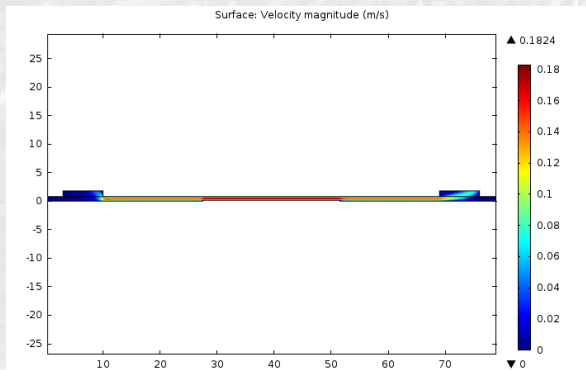
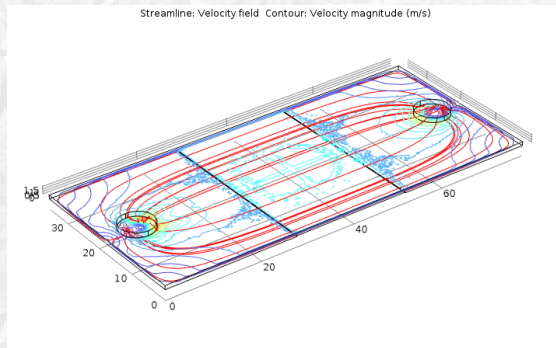
# Kultivační komora

- paralelní desky s možností změny vzájemné vzdálenosti
- možnost měření diferenčního a systémového tlaku



# Kultivační komora

- zajištění laminárního proudění (Hele-Shaw)
- plné vyvinutí proudění v komoře



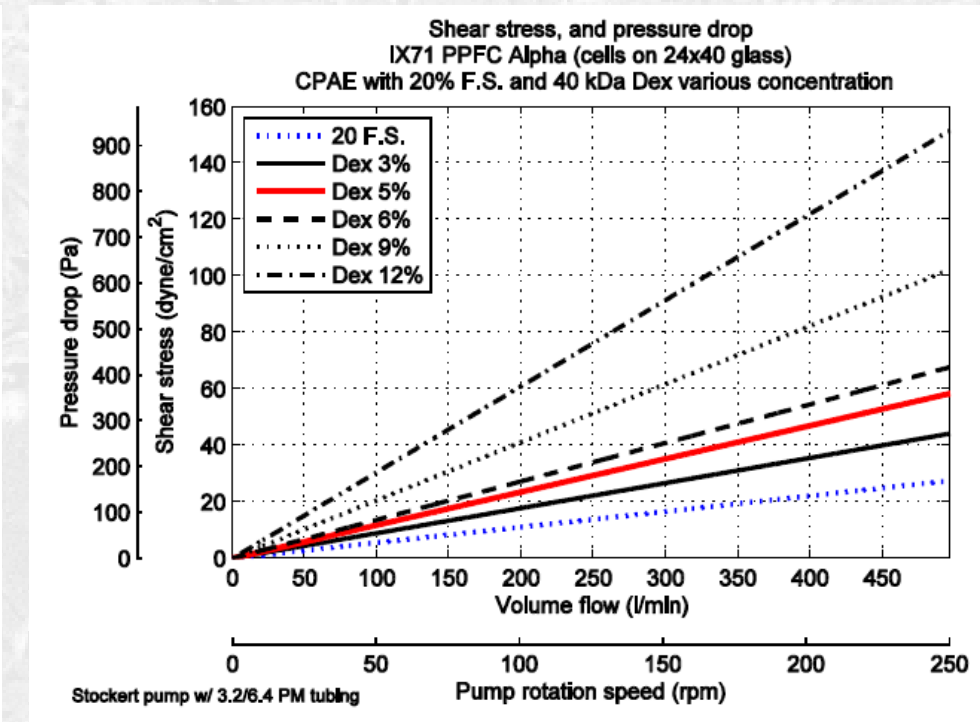
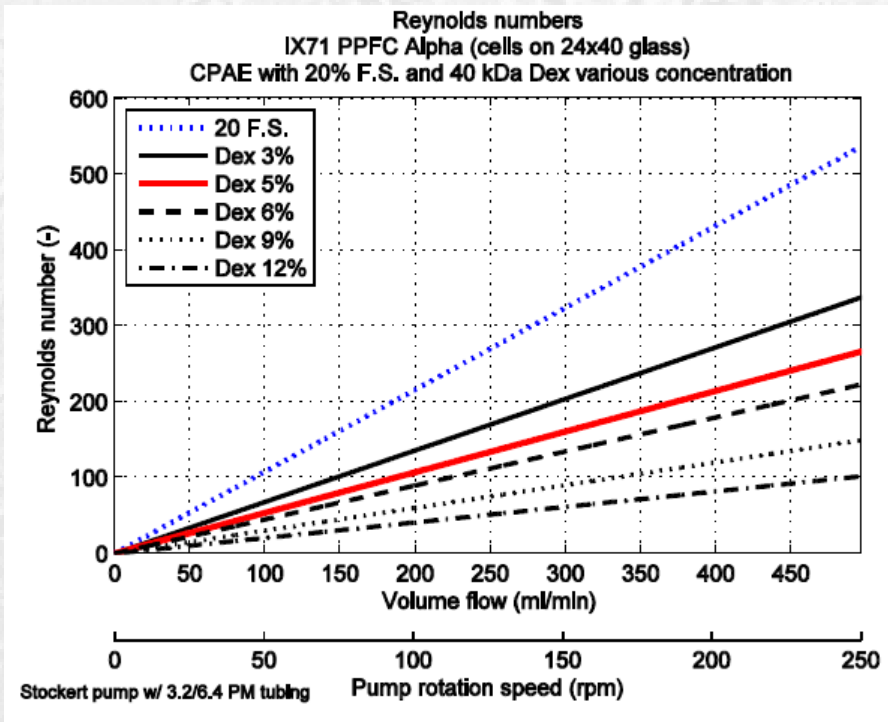
$$Re = \frac{Q \cdot D_H}{\nu \cdot A} = \frac{2Q}{\nu \cdot (b + h)}$$

$$\tau_w = \frac{6 \cdot \eta \cdot Q}{h^2 \cdot b}$$



# Modifikace kultivačního média

- modifikace viskozity pomocí dextransu



# Závěr

- použití navržené komory umožňuje studium chování endotelových buněk při různých fyziologických podmínkách
- výsledky kultivačních experimentů slouží jako podklad pro zahájení kultivace 3D tubulárních struktur

**DĚKUJI VÁM ZA POZORNOST**

práce byla podpořena grantem *GAUK-637712*.