

Název: Microfluidic systems, advantages and applications

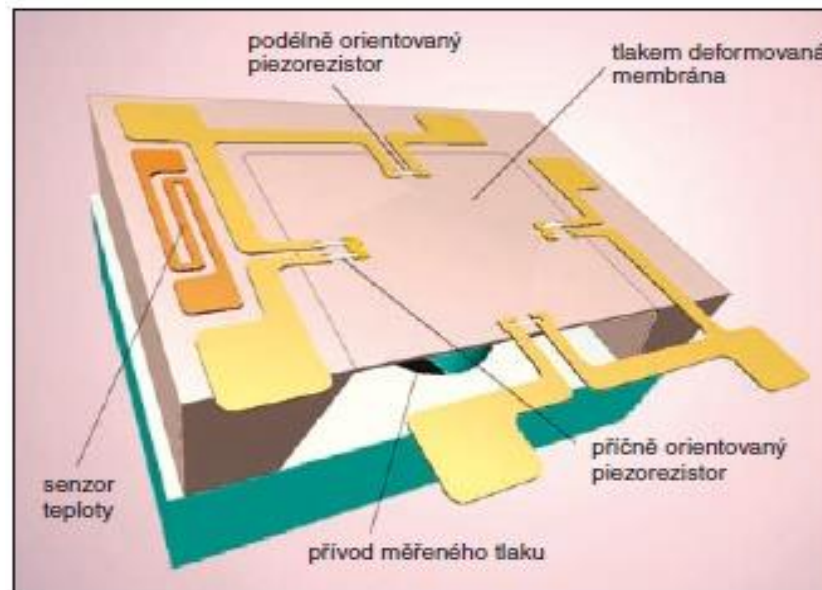
Školitel: Monika Kremplová, Mgr.

Datum: 21. 6. 2013

MIKROFLUIDIKA



- ❑ technika generování a řízení pohybu tekutin v kanálcích a dutinách majících rozměry od jednotek milimetrů po jednotky mikrometrů
- ❑ historie: mikrofluidické systémy prochází vývojem už dvě desetiletí od rovných kanálků přes separační kříž a ke složitým kanálkovým systémům umožňujícím několik na sebe navazujících kroků analýzy



ZÁKLADNÍ VLASTNOSTI

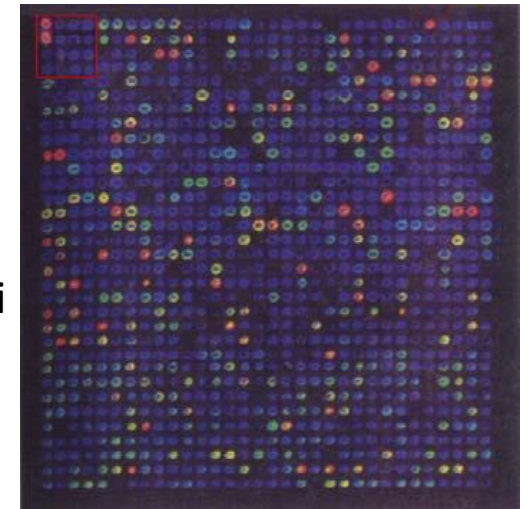


- malý vnitřní objem
- velký poměr vnitřní plochy a vnitřního objemu
- krátké transportní vzdálenosti
- malé množství zpracovávaného reaktantu/analytu
- velmi snadná paralelizace

ZÁKLADNÍ VLASTNOSTI



- ❑ nízká spotřeba reaktantů – malý vnitřní objem mikrofluidních kanálků zaručuje podstatně nižší spotřebu reaktantů a vzorků oproti klasickým metodám, úspory zejména v bio a medicínských oborech, menší zátěž pro pacienty (potřeba menšího množství tělních tekutin)
- ❑ snadná paralelizace – umožňuje současnou analýzu mnoha vzorků pomocí mnoha různých receptorů
- ❑ bezpečnost – malý vnitřní objem mikrofluidních zařízení zaručuje vyšší bezpečnost při chemických nebo biologických transformacích nebo manipulaci s tekutinami, snižuje se riziko při práci s výbušnými, toxickými, biologicky nebezpečnými látkami



Vysoce paralelizovatelné DNA a proteinové čipy

BIOAPLIKACE MIKROFLUIDNÍCH ZAŘÍZENÍ

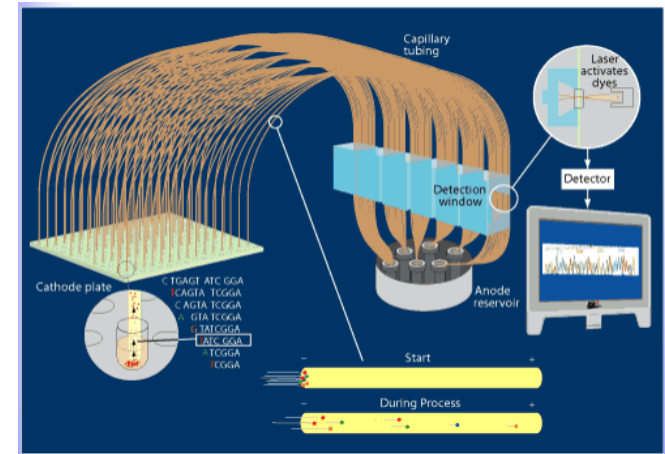


❑ Mikrofluidní nástroje s kapilární elektroforézou

- automatizované 96-kapilárové zařízení pro separaci DNA
- 384 kanálové zařízení pro sekvenování DNA

❑ DNA čipy

- detekce specifické sekvence bází v molekule DNA nebo RNA
- detekční místa jsou obvykle tvořena gelem s imobilizovaným receptorem – ssDNA
- v případě komplementarity ligandu a receptoru proběhne hybridizace a stabilní dsDNA je vytvořena v detekčním místě
- pro detekci genetických mutací, identifikaci osob (DNA fingerprint), detekci přítomnosti virových nebo bakteriálních infekcí



❑ Mikrofluidní čipy pro PCR

- pomocí topných tělísek je měněna okolní teplota v požadovaných cyklech, běžně je dosahováno rychlosti změn teploty okolo 30 °C za sekundu (mnohokrát rychleji než u běžného PCR)
- mikrofluidní čipy jsou náchylnější na kontaminaci DNA kvůli vysoké afinitě mezi konstrukčními materiály a biologickými molekulami

BIOAPLIKACE MIKROFLUIDNÍCH ZAŘÍZENÍ – DALŠÍ VYUŽITÍ

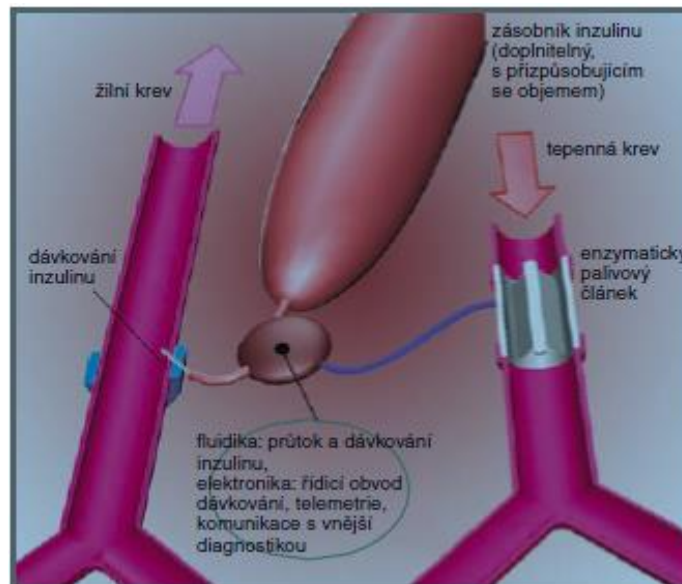


❑ Chladicí oděvy

- vesty s vestavěným chladícím systémem, využívá se velká intenzita přestupu tepla u malých výměníků v absorpčních chladících cyklech
- vývoj je podporován vojenskými institucemi v oblastech s horkým klimatem

❑ Implantáty

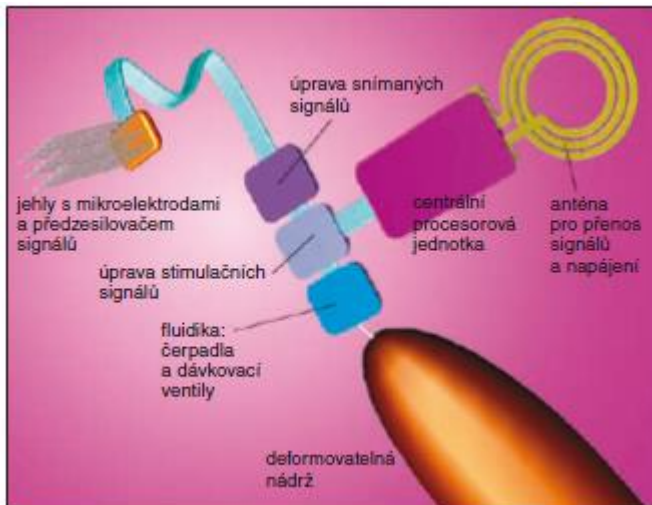
- enzymatické palivové články v těle člověka, které získávají energii z chemické reakce glukózy a kyslíku v krvi, touto energií mohou napájet zařízení automaticky dávkující insulin podle potřeby – pacient o diabetu téměř neví, zásobník insulinu se plní jednou za rok



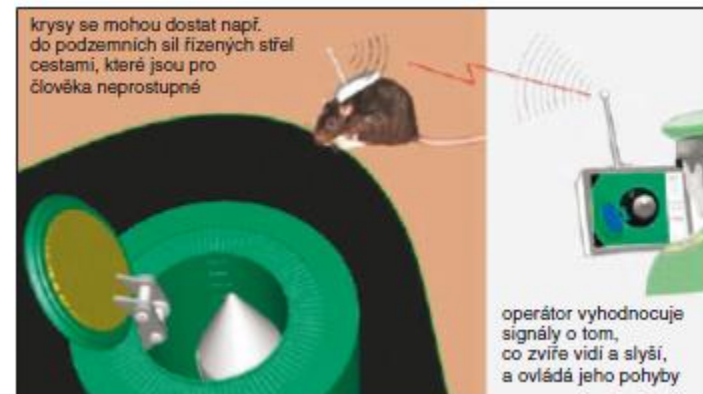
BIOAPLIKACE MIKROFLUIDNÍCH ZAŘÍZENÍ – DALŠÍ VYUŽITÍ

□ Dálkové ovládání živých tvorů

- díky malým rozměrům je možné přijímat signály z centrální nervové soustavy a naopak je do ní vysílat
- do nervového systému jsou zavedeny mikroelektrody, hlavní roli zde hraje mikroelektronika, ale fluidika je také zastoupena
- zařízení obsahuje duté jehličky, kterými je možno zavádět různé medikamenty (např. zabraňující zapouzdření implantátu), nebo je možno chemicky stimulovat nervovou soustavu
- implantáty už dnes nahrazují ztrátu sluchu a intenzivně se pracuje na implantátech pro ztrátu zraku, léčby Parkinsonovy choroby a epilepsie
- stimulace neuronů na zvířatech, využití ve vojenském odvětví – špionáže



Snímání aktivity a stimulace nervové soustavy pomocí mikroelektrod



Využití dálkově ovládaných zvířat ve vojensktví

SHRNUTÍ

- ❑ Mikrofluidika je intenzivně se vyvíjející a používaná metoda v různých odvětvích
- ❑ Největší výhody:
 - a) malý vnitřní objem mikrofluidických zařízení
 - b) krátké transportní vzdálenosti, malá spotřeba analytu
 - c) snadná automatizace
- ❑ Široké spektrum využití – klasické laboratorní mikrofluidické přístroje i novinky v oblasti medicíny a vojenství, kde mikrofluidika nemusí vždy tvořit hlavní část, ale její přítomnost zde je neodmyslitelná

Thank you for your attention!

Reg.č.projektu: CZ.1.07/2.3.00/20.0148

Název projektu: Mezinárodní spolupráce v oblasti "in vivo" zobrazovacích technik

