Biofyzikální principy v regenerativní medicíně

REGENERATIVNÍ MEDICÍNA = PROCES VYTVÁŘENÍ NÁHRADY TKÁNĚ NEBO ORGÁNU, KTERÝ ZTRATIL FUNKCI V DŮSLEDKU STÁŘÍ, NEMOCI, POŠKOZENÍ NEBO VROZENÝCH VAD

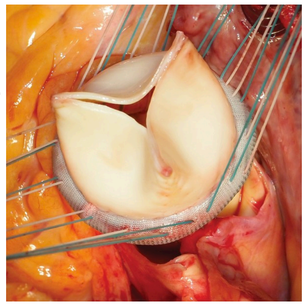
Regenerativní medicína je mutlidisciplinární obor, dělíme na tkáňové inženýrství, molekulární biologii a nanatoctechnologii

Proč potřebujeme regenretaivná medicínu?
- nejsme schopni léčit některé nemoci
- lidské tělo nedokáže samo nahradit poškozené tkáně
- nedostatek tkáňových a orgánových dárců
- stárnutí populace

MATERIÁLY V REGENERATIVNÍ MEDICÍNĚ
- náhrada za poškozené nebo chybějící tkáně,opora pro okolní tkáně a buňky
- degradace vylučitelné ven z organismu

1. polymery-scaffold
2. kovy-nejekonomičtější, ale ne biodegradovatelné, nižší biokompatibilita, nebezpečí koroze
3. korundová keramika (plomby na zuby)

Chirurgické náhrady.
Vlevo kyčelní endoprotéza, vpravo náhrada srdeční chlopně.



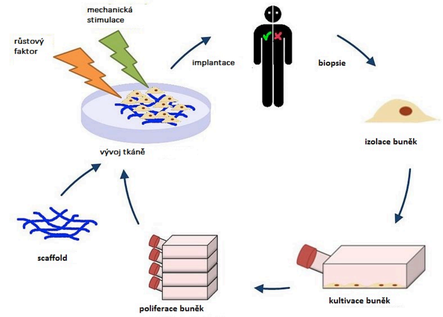
TKÁŇOVÉ INŽENÝRSTVÍ

JAK?
1) odběr buněk
2) izolace a kultivace buněk
3) osazení a následná kultivace buněk na nosiči
4) implantace buněk do těla pacienta

1) Z KRVE - odstředění, aferéza
2) Z TUHÝCH TKÁNÍ - enzymy trypsin, kolagenáza => odstraní extracel. hmotu, pak už odstředění nebo aferéza

CÍL

příprava biologicky ekvivalentních náhrad tkání či orgánů



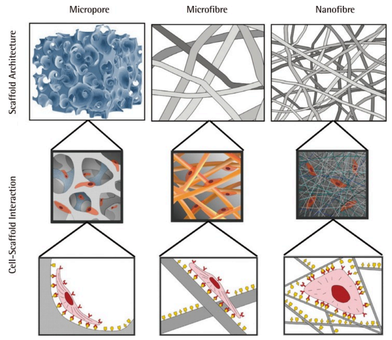
UMĚLÉ TKÁNĚ
tkáně vytvořeny synteticky za účelem nahradit poškozenou nebo nefunkční tkáň pacienta
- stavební materiál:
- buňky z léčeného pacienta
- z dárce stejného druhu
- z dárce druhu odlišného
- nutná extrakce buněk
- scaffold - lešení - opora živé buňky
- buňky jako konstrukční materiál
- materiály-PLA,PGA,PCL

Výroba (syntéza) scaffoldu
- textilní technologie
- SCPL
- plynová pěna
- emulgace a sušení mrazem
- TIPS
- elektrostatická technika
- CAD/CAM technologie

Biosyntetické orgány
- podpora základních životních funkcí, odvrácení náhlé smrti organismu
- zlepšení kvality života pacienta, navrácení soběstatečnosti
- kosmetické úpravy

příklady orgánů: srdce, mozek, ucho, průdušnice, játra, slinivka břišní, močový měchýř, topořivé těleso, končetiny

Různé typy scaffoldů



NÁHRADY

MECHANICKÉ
+ neopotřebí se
- nutnost podávat antikoagulanty

BIOLOGICKÉ
+ bez nutnosti antikoagulační léčby
- opotřebení, nutnost výměny

VYUŽITÍ
- hlavně srdeční chlopně
- dále také cévní náhrady, …

MATERIÁLY S TVAROVOU PAMĚTÍ
- používá se slitina Ni a Ti (nitinol)

VYUŽITÍ
- ortodoncii (drátky na srovnání zubů)
- ortopedii k fixaci zlomených kostí
- chirurgii k lokalizaci nádorů, výrobě stentů,…

Kryokomora

KRYOTERAPIE

- léčba v kryokomoře by měla být doporučena, nejméně však konzultována s lékařem
- mohou totiž vznikat omrzliny, otoky či jiné zdravotní komplikace
- do kryokomory nesmí lidé s poruchami srdečního rytmu nebo hypertenzí

- před vstupem do mrazivého prostředí kryokomory je nutno se aklimatizovat v jedné, někdy i dvou předkomorách, kde je teplota vzduchu -40 až -60 °C
- v samotné kryokomoře je od -110 do -150 °C, člověk tam proto zůstává jen asi dvě až tři minuty

- extrémní chlad vyvolává příjemné pocity
- vyvplavují se endorfiny, hormony kry nadledvin a další tělu prospěšné látky
- naopak jsou odbourávány toxické látky
- tělní periferie jsou výrazně prokrveny
- chlad také uvolňuje bolest a napětí svalů

SAUNA

- Saunování je populární hlavně ve Finsku, odkud také pochází
- sauna je místnost s kamny, na kterých jsou položeny rozžhavené kameny, které pak místnost vyhřívají na 60 až cca 130 °C
- doba pobytu v sauně se pohybuje mezi 8 a 15 minutami, lze ji opakovat vícekrát, avšak vždy na principu "dokud je to příjemné"
- rychlé ochlazení skokem do ledové vody může být nebezpečné pro lidi se srdečními problémy nebo pro starší jedince

- sauna je prospěšná v mnoha ohledech, její účinky na tělo jsou podobné jako v případě kryokomory
- vysoká teplota podmiňuje vasodilataci, a tedy prokrvení periferií, což podporuje pocení, kterým se z těla dostanou škodlivé látky
- zároveň bylo prokázáno, že saunování posiluje srdce a pomáhá též diabetikům
- při prudkém ochlazení organismus zažívá příjemné pocity

BIOLOGICKÉ POŠKOZENÍ TKÁNÍ

TYPY ZÁŘENÍ

ELEKTROMAGNETICKÉ
-
VLNOVÉ

KORPUSKULÁRNÍ = Proud částic pohybujících se rchlostí menší než c

TYPY POŠKOZENÍ

PŘÍMÉ = absorbce energie uvnitř jádra; buňky s malým obsahem vody

NEPŘÍMÉ = radiolýza vody doprovázená tvorbou agresivních volných radikálů

Často ve formě ionizujícího záření - kladné ionty pak způsobují poškození nebo smrt buněk

Záření se využívá i v medicíně, např. při BRACHYTERAPII, kdy se pomocí něj léčí napadené orgány

2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA UNIVERZITA KARLOVA

Jan RON,
Adéla ŘEŽÁBKOVÁ,
Kateřina STANZELOVÁ