

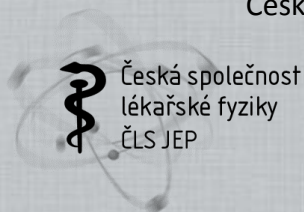


XXXVIII. Dny lékařské biofyziky

Sborník abstrakt



1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze
Ústav lékařské biofyziky a informatiky
ve spolupráci s
Českou společností lékařské fyziky



20. - 22. května 2015
Hotel Bezděz, Staré Splavy

LINET spol. s r.o. je předním světovým výrobcem a distributorem moderních lůžek pro nemocniční a sociální péči. Firma se sídlem v Želevčicích u Slaného představuje klíčovou součást mezinárodního holdingu LINET Group. Ten ročně vyrobí přes 60 tisíc lůžek, přičemž přes 90 % produkce směřuje do zahraničí. Dnes firma své produkty prodává ve více sto zemích po celém světě a v oboru patří do první světové čtyřky.

Společnost LINET založil v roce 1990 Zbyněk Frolík a dodnes je jejím majitelem. Výrobu lůžek zahájil v budově bývalého kravína, v jejíž blízkosti postupně vybudoval výrobní areál s roční výrobní kapacitou až 80 tisíc lůžek.

Strategií LINETu od začátku bylo přinášet na trh inovativní řešení, která by dokázala úspěšně čelit zavedené zahraniční konkurenci. V roce 1999 LINET vyvinul lineární sloupovou jednotku, která v oblasti výroby elektrických polohovatelných lůžek způsobila doslova revoluci. Dnes tato technologie představuje průmyslový standard.

Sloupová jednotka LINETu otevřela cestu na zahraniční trhy. V roce 2004 LINET založil francouzskou pobočku a vstoupil i na španělský trh. O tři roky později přibýly pobočky v Itálii, Švédsku a Velké Británii. V roce 2010 zahájila provoz LINET Americas se sídlem v USA. V posledních dvou letech pak firma založila přímá zastoupení také v Brazílii a Mexiku.

Na inovativní přístup LINET sází i dnes. Intenzivně rozvíjí například koncept inteligentního lůžka postaveného na unikátní funkci Vitalmonitor. Ta nyní dokáže bezkontaktně sledovat srdeční a dechovou aktivitu pacienta a předává tyto informace ošetřujícímu personálu. Nedávno LINET úspěšně technologii otestoval i při měření nitrolebního tlaku.

Zbyněk Frolík i společnost LINET získali také řadu prestižních tuzemských i mezinárodních ocenění, například Vynikající design, Inovace roku, Česká hlava, Česká inovace, Manažer roku či Ruban d'Honneur. Zbyněk Frolík je také nositelem státního vyznamenání Medaile za zásluhy.

Více na www.linet.cz



1. LÉKAŘSKÁ FAKULTA UNIVERZITY KARLOVY V PRAZE
ÚSTAV BIOFYZIKY A INFORMATIKY
ve spolupráci s
ČESKOU SPOLEČNOSTÍ LÉKAŘSKÉ FYZIKY, ČLS JEP

XXXVIII. DNY LÉKAŘSKÉ BIOFYZIKY

Sborník abstrakt

pod záštitou prof. MUDr. Aleksiho Šeda, DrSc.,
děkana 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze



20. – 22. KVĚTNA 2015
HOTEL BEZDĚZ, STARÉ SPLAVY

PRAHA 2015

Členové programového výboru:

prof. RNDr. Evžen Amler, CSc.

prof. RNDr. Hana Kolářová, CSc.

RNDr. Hana Sochorová, Ph.D.

prof. MUDr. RNDr. Jiří Beneš, CSc.

prof. MUDr. Josef Rosina, Ph.D.

MUDr. Lenka Forýtková, CSc.

MUDr. Lukáš Bolek, Ph.D.

MUDr. Mgr. Robert Bajgar, Ph.D.

prof. RNDr. Vojtěch Mornstein, CSc.

Všechna práva vyhrazena.

Tato publikace ani žádná její část nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele.

© Ústav biofyziky a informatiky, 2015

© 1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze, 2015

ISBN 978-80-7259-068-1

<http://dlb.lf1.cuni.cz/>



„Věda je národům nezbytná. Stát, který ji nerozvíjí, se nevyhnutelně mění v kolonii.“

Frédéric Joliot-Curie

OBSAH

PŘEDNÁŠKY

Proteíny v slinách a riziko vzniku zubného kazu	13
<i>M. Alexovič, G. Laputková, M. Bencková, J. Sabo</i>	
Tandemové rázové vlny – první klinické použití	14
<i>J. Beneš, J. Zeman, P. Lukeš, P. Šunka</i>	
Testování znalostí SŠ fyziky u studentů lékařských fakult: Aktuální stav a návaznosti.....	15
<i>J. Běláček, J. Kyplová, J. Zeman, H. Sochorová, P. Heřman, Z. Kubeš, E. Kvašňák, J. Bartáková, M. Komarc</i>	
Kryostripping ve flebologii	16
<i>L. Forýtková, P. Strnad</i>	
Studium účinku porfyrinového sensitizéru na bakterie kmenů <i>S. aureus</i> a <i>E. coli</i>	17
<i>A. Hanáková, K. Bogdanová, M. Kolář, H. Kolářová</i>	
Zisťovanie vedomostí študentov všeobecného lekárstva zo základov teórie merania	18
<i>V. Haverlíková, K. Kozlíková, D. Kosnáč</i>	
Vliv nanočástic stříbra a stříbrných iontů na nenádorové buněčné linie in vitro	19
<i>J. Horáková, K. Tománková, M. Harvanová, H. Kolářová</i>	
Quo vadis lékařská fyziko a biofyziko?.....	20
<i>I. Hrazdira</i>	
Studie proveditelnosti bezkontaktního ovládní lůžka	21
<i>M. Kopeček</i>	
Časový priebeh extrémov izopotenciálových máp počas repolarizácie komôr srdca	22
<i>K. Kozlíková, E. Ferencová, V. Haverlíková, D. Kosnáč</i>	
Vliv PDT na cytoskeletární systém buněčné linie HeLa	23
<i>J. Malohlava, K. Tománková, H. Kolářová</i>	
Variabilita frekvencie srdca počas expozície elektromagnetickým poliam	24
<i>J. Míšek, M. Veterník, V. Jakušová, H. Habiňáková, J. Jakuš</i>	
Alternativní medicína a my	25
<i>V. Mornstein, J. Beneš</i>	

Trendy v testovém a ústním zkoušení na LF MU	26
<i>V. Mornstein, D. Vlk, J. Škorpíková</i>	
Studium fotodynamické aktivity TMPyP a CIAIPcS ₂ na buněčných liniích.....	27
<i>K. Pížová, K. Langová, H. Kolářová</i>	
Objektivizace vlivu vakuově-kompresní terapie na nedostatečnou perfuzi dolních končetin.....	28
<i>J. Průcha, K. Hána, J. Ticháček</i>	
Identifikace viskozních a elastických složek měkkých tkání in vivo, in situ pomocí myotonometrie.....	29
<i>P. Šifta, V. Bittner, A. Richter, M. Kysela, M. Kolář</i>	
Datový sklad v informačním systému	30
<i>M. Špunda</i>	
Standardizované testování při výuce medicíny	31
<i>Č. Štuka, M. Vejražka, P. Martínková, J. Trnka, M. Komenda</i>	
Počítačová analýza obrazu jako diagnostický nástroj	32
<i>I. Überall, P. Rulíšek, J. Minařík, V. Balík, P. Flodr, Z. Kolář</i>	
Vliv celotělové kryoterapie na hojení poraněných tkání hlasivek.....	33
<i>J. Vydrová, P. Strnad</i>	
Analýza bilaterální koherence fyziologického a esenciálního třesu.....	34
<i>M. Zápotocký, S. Chakraborty, J. Kališová, E. Růžička</i>	
Nový aplikátor rázových vln v klinické praxi	35
<i>J. Zeman, J. Beneš, P. Lukeš, P. Šunka</i>	

POSTERY

Plošné zdroje záření k navození a monitoringu fotodynamických dějů in vitro	39
<i>R. Bajgar, H. Kolářová, P. Kolář, K. Pížová, A. Hanáková</i>	
Návrh modelu usporiadania praktických cvičení z biofyziky zameraný na pochopenie využitia fyzikálnych poznatkov v medicínskej praxi.....	40
<i>Z. Balázsová, E. Kráľová, M. Kopáni</i>	
Mezenchymální kmenové buňky z tukové tkáně nebo kostní dřeně? Osteogenní diferenciacie a tvorba extracelulární matrix.....	41
<i>J. Benešová, K. Szöke, J. E. Brinchmann, E. Østrup</i>	

Radiofrequency ablation procedure – an infrared thermography study.....	42
<i>V. Bernard, T. Andrašina, V. Mornstein, V. Válek, E. Staffa</i>	
Synergic effect of CIAIPcS2 photodynamic and sonodynamic therapy	43
<i>S. Binder, K. Tománková, R. Bajgar, A. Hanaková, B. Manišová, K. Pížova, H. Kolářová</i>	
Sledovanie cytotoxického účinku doxorubicínu a vitamínu C v reálnom čase na MCF-7 bunkovej línii rakoviny prsníka.....	44
<i>P. Bober, Z. Adamčíková, I. Talian, J. Sabo</i>	
Miniaturní hyperbarické komůrky – výstup pre-seed projektu	45
<i>L. Bolek, J. Dejmek, R. Bajgar, J. Růžička, J. Beneš, K. Tománková, M. Bolek, H. Kolářová</i>	
PIECE - Pilot project on the promotion of self-care systems in the EU, Platform of experts	46
<i>A. Bourek</i>	
Základní studie využitelnosti mikrohyperbarické komůrky pro buněčné experimenty	47
<i>J. Dejmek, V. Babuška, Z. Kubeš, L. Bolek</i>	
New strategy of fluorescence-guided endoscopic surgery	48
<i>L. Dibdiak, P. Poučková, M. Zadinová, D. Větvicka</i>	
Studium struktury míchy u pacientů s roztroušenou sklerózou pomocí zobrazení tenzorů difuze.....	49
<i>M. Dostál, M. Keřkovský, E. Janoušová</i>	
Studium chování feromagnetické kapaliny v nuceném oběhu	50
<i>K. Dušek, J. Dušek, F. Drobáň</i>	
Etický prístup k citovaniu odbornej literatúry pri tvorbe samostatných semestrálnych prác vo výučbe biofyziky.....	51
<i>E. Ferencová, K. Kozlíková, E. Kráľová, R. Knezović</i>	
Lékařská přístrojová technika v ošetrovatelské výuce i praxi	52
<i>N. Horváthová, D. Vlk</i>	
Návrh a experimentální ověření algoritmů pleoptických počítačových aplikací s terapeutickým využitím v dětské oftalmologii	53
<i>J. Kemr, J. Dušek</i>	
Prítomnosť železa v ľudskej slezine	54
<i>M. Kopáni, M. Miglierini, A. Lančok, J. Dekan, M. Čaplovicová, J. Jakubovský, R. Boča</i>	

Možnosti při tvorbě degradací obrazů pomocí zerníkových polynomů.....	55
<i>D. Kordek, J. Kremláček</i>	
Postoje študentov LF UK v Bratislave k fyzike a ich očakávania na začiatku vysokoškolského štúdia.....	56
<i>E. Kráľová, Z. Balázsová, E. Ferencová</i>	
Možnosti použítí (elektro) magnetického pole (EMP) na bakteriální populace	57
<i>L. Křiklavová, M. Truhlář, T. Lederer</i>	
Vliv hypertonického prostředí na mitochondriální respiraci.....	58
<i>J. Kuncová, M. Grundmanová, Z. Tůma, D. Meireles, V. Machek, T. Dalíková, L. Bolek</i>	
Sterilizační účinky elektromagnetického záření na bakterie	59
<i>V. Mašková, L. Křiklavová</i>	
Polymerní konjugát zářiče augerových elektronů pro vícestupňovou cílenou terapii nádorů.....	60
<i>J. Mattová, O. Sedláček, M. Hrubý, J. Kučka, M. Zadinová, P. Poučková</i>	
Vplyv prostredia na intenzitu elektrického poľa v okolí mobilného telefónu.....	61
<i>J. Mišek, M. Kolenkáš, V. Jakušová, H. Habiňáková, J. Jakuš</i>	
Měření Pohybů Oka při Transkraniální magnetické stimulaci.....	62
<i>F. Ocásek, J. Dušek</i>	
Vylepšení infiltrace buněk do nanovláknenného tkáňového nosiče připraveného metodou centrifugačního zvláknování	63
<i>M. Rampichová, A. Mičková, M. Buzgo, E. Prosecká, M. Královič, E. Amler</i>	
Trendy v dialyzační léčbě v české republice.....	64
<i>M. Sedlář, V. Mornstein</i>	
Stimulace buněk na nanovláknenných nosičích z polykaprolaktonu prostřednictvím trombocytárních derivátů	65
<i>V. Sovková, J. Benešová, M. Buzgo, M. Královič, E. Amler</i>	
Termokamera jako doplňková metoda při cévně-chirurgickém vyšetření pacientů s ischemickou chorobou dolních končetin	66
<i>E. Staffa, V. Bernard, D. Vlč, V. Mornstein, L. Kubíček, V. Žížlavský, J. Langerová</i>	
Štúdium inkorporácie hypericínu do vezikul	67
<i>A. Strejčková, J. Joniová, V. Huntošová, J. Staničová, P. Miškovský, G. Bánó</i>	

Biofyzikální modelování zipovacích procesů v axonální síti neuronální kultury.....	68
<i>D. Šmít, C. Fouquet, F. Pincet, A. Trembleau, M. Zápotocký</i>	
Stabilita texturních měř v ultrazvukovém snímku v B-módu ve střednědobém horizontu	69
<i>J. Šrámek, J. Škorpíková</i>	
Využitie vizualizéra na praktických cvičeniach z lekárskej biofyziky	70
<i>M. Trnka, E. Kráľová</i>	
PSF tester sonografu	71
<i>J. Vachutka, L. Doležal</i>	
Gold nanoparticles synthesis and toxicity: morphology and surface modification effect.....	72
<i>J. Valkovičová, V. Bernard, J. Drbohlavová</i>	
Fyzikálne aspekty interakcie EM žiarenia s biologickými systémami	73
<i>M. Weis, E. Ferencová, M. Kopáni</i>	

PŘEDNÁŠKY

PROTEÍNY V SLINÁCH A RIZIKO VZNIKU ZUBNÉHO KAZU

M. Alexovič, G. Laputková, M. Bencková, J. Sabo

Ústav klinickej a lekárskej biofyziky, Lekárska fakulta, Univerzita P. J. Šafárika
v Košiciach, 04011 Košice, Slovensko

Úvod

Štúdium zloženia slinného proteomu vo vzťahu k zvýšeným rizikám vzniku zubného kazu je predmetom vedeckého štúdia už určitú dobu. Avšak, evidenca výsledkov potvrdzujúca funkciu proteínov ako potencionálnych biomarkerov pre skorú diagnostiku rizikových faktorov tohto ochorenia je v súčasnosti stále nedostatočná. Dostatočné pochopenie tejto problematiky by mohlo poskytnúť dôležitý prienik do etiógie zubného kazu, patriaceho k najčastejším chorobám ústnej dutiny [1]. Z tohto dôvodu by proteomická analýza mohla slúžiť ako metodika vhodná pre budúci výzkum v oblasti prevencie a skorej stomatologickej diagnostiky.

Materiál a metódy

Príprava vzoriek slín → Spektrofotometrické stanovenie celkovej koncentrácie proteínov v slinách → Digescia v roztoku → Extrakcia na tuhej fáze → Off-gel frakcionácia → Analýza metódou Nano-HPLC-MS → Vyhľadávanie cieľových proteínov v proteínových databázach.

Výsledky

Cieľové na prolin-bohaté proteíny, ako: histatin-1, histatin-3, lactoferrin, neutrophil defensin-1, neutrophil defensin-2 a proteíny S100-A7, A9, A10 a A12 boli identifikované metódou Nano-HPLC-MS.

Záver

Vyhodnotenie predbežných výsledkov proteomickej analýzy v slinách umožnilo identifikovať niektoré cieľové na prolin-bohaté proteíny.

Táto práca vznikla s finančnou podporou projektu KEGA 2-020UK-4/2014.

Literatura

- [1] Featherstone J. D.: The science and practice of caries prevention, J.Am. Dent. Assoc., 131: 887-899, 2000

TANDEMOVÉ RÁZOVÉ VLNY – PRVNÍ KLINICKÉ POUŽITÍ

J. Beneš¹, J. Zeman¹, P. Lukeš², P. Šunka²

¹Ústav biofyziky a informatiky, 1. lékařská fakulta, Univerzita Karlova v Praze

²Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v.v.i.

Úvod

Rázové vlny (RV) jsou rutinně používány pro fragmentaci litiázy i pro léčbu úponových syndromů v ortopedii. Onkologické aplikaci nebyly úspěšné, neboť akustické impedance zdravé a nádorové tkáně jsou prakticky shodné.

Materiál a metody

Nový zdroj vytváří RV mnohakanálovým výbojem válcové elektrody, reflexí na parabolické ploše dochází k fokusaci. Aplikátor umožňuje i chod dvou RV generovaných bezprostředně za sebou. RV dosahuje tlaky 100 MPa, pak nastávají i změny akustických vlastností v ohnisku. Tedy jedna RV stlačí oblast ohniska a než se vytvoří kavitace (to je 5-15 μ s) přichází druhá RV a ta na vytřoušené akustické nehomogenitě uvolní svoji energii. Pokud se toto zpoždění zvýší, pak se druhý ráz do ohniska nedostane, druhá RV se disipuje v okolí ohniska a prakticky jako ráz vymizí.

Výsledky

Na novém aplikátoru byly dříve provedené testy *in vitro* i *in vivo* prokazující u dvojrázů (tandémů) dosti výrazné působení v ohnisku RV, jak u nádorových, tak u zdravých tkání docházelo k nekrotázám. Naopak aplikátor při spouštění jedné RV může mít lepší parametry než běžné litotryptory, což jsme u prvních nemocných pozorovali i klinicky. Pokud použijeme tandemový chod (změna nastane jednoduchou výměnou jedné válcové plochy za dvě válcové plochy o různém poloměru). Tím se jejich cesty dráhově a časově oddělí a zpozdí právě na požadovanou dobu 5-15 μ s.

Jednoduchou RV byli léčeni 4 nemocní s litiázou v choledochu a v pankreatu. U dvou z nich bylo provedeno porovnání s jinými přístroji ze zahraničí, na kterých byli tito pacienti nejprve ošetřeni.

Bylo také provedeno první ošetření dvou nemocných s aplikací na tumorózní metastatické postižení jater, kde aplikace proběhla společně s okologickou paliativní chemoterapií.

Závěr

Práce prezentuje zhotovení klinicky použitelného aplikátoru tandemových RV pro oblast onkologie a vyhodnocení léčby litiázy s vybranými indikacemi a vyhodnocení a srovnání s jinými metodami léčby.

TESTOVÁNÍ ZNALOSTÍ SŠ FYZIKY U STUDENTŮ LÉKAŘSKÝCH FAKULT: AKTUÁLNÍ STAV A NÁVAZNOSTI

J. Běláček¹, J. Kyplová¹, J. Zeman¹, H. Sochorová², P. Heřman³,
Z. Kubeš⁴, E. Kvašňák⁵, J. Bartáková¹, M. Komarc¹

¹Ústav biofyziky a informatiky, 1. LF UK Praha, ²Katedra biomedicínských oborů,
LF OU v Ostravě, ³Ústav biofyziky, 2. LF UK, ⁴Ústav biofyziky, LF Plzeňská UK,
⁵Ústav lékařské biofyziky a lékařské informatiky, 3. LF UK Praha

Úvod

V akademických letech 2012/13 a 2013/14 proběhlo testování znalostí středoškolské fyziky u studentů 1. ročníků na šesti lékařských fakultách (LF) v ČR (viz <http://www.creativeconnections.cz/medsoft/2014.html>). Na základě stejné metodiky jako v předchozích letech jsme na čtyřech LF (1. LF, 2. LF, Plzeňská LF UK a LF OU v Ostravě) provedli testování i v akademickém roce 2014/15. Cílem letošního testování bylo ověřit výsledky z předchozích let, tentokrát realizovaných v rámci jednotné aplikace vytvořené v prostředí Moodle na Ústavu biofyziky a informatiky 1. LF UK Praha.

Materiál a metody

Testování proběhlo na sadě dalších 32 otázek převzatých z univerzální databáze vytvořené a dostupné na 3. LF UK Praha. Otázky byly rozděleny po čtveřicích (v náhodně permutovaném pořadí) do osmi tematických okruhů (Optika, Elektřina, Teplo, Akustika, Radioaktivita, Magnetismus, Tlak a Fyzikální veličiny). Celkově se testů zúčastnilo $N=870$ studentů ze čtyř LF. Na 1. LF UK Praha jsme výsledky vstupních testů porovnali s výsledky závěrečných testů po absolvování jednosemestrální výuky lékařské biofyziky (pro $N=514$ studentů).

Výsledky

Výsledky založené na souhrnném skóre z jednotlivých fakult potvrdily přibližně stejnou úroveň znalostí SŠ fyziky jako v předchozích letech, a to bez ohledu na odlišnou sadu 32 otázek. Nejlepších výsledků bylo dosaženo (stejně jako v loňském roce) na 2. LF UK Praha (mean \pm SD = 24,23 \pm 4,05), skóre dosažená na ostatních fakultách byla srovnatelná (po řadě: 1. LF 19,10 \pm 4,32; Plzeňská LF 20,76 \pm 5,06; LF OU v Ostravě 19,21 \pm 3,84), což pouze u Plzeňské fakulty značí znatelný pokles oproti roku 2013/14.

Závěr

Porovnání vstupních a výstupních testů (po absolvování jednoho semestru výuky v 1. ročníku na 1. LF UK Praha) indikuje zlepšení znalostí na konci semestru, tj. statisticky významný nárůst z hodnoty 19,20 na 24,21 ($t[513]=20,071$; $p<0,001$). Je ovšem třeba mít na paměti, že výstupní test byl z hlediska portfolia otázek pro každého studenta jiný a někteří studenti vůbec nedorazili ke zkoušce.

KRYOSTRIPPING VE FLEBOLOGII

L. Forýtková¹, P.Strnad²

¹Biofyzikální ústav Lékařské fakulty Masarykovy univerzity, Brno

²DN FORMED Brno s.r.o., Brno

Úvod

Kryostripping patří mezi metody k odstraňování varixů, umožňující odstranění onemocnění s minimálním poškozením a bez zanechání jizev. Pacienta není třeba hospitalizovat a nemusí podstoupit celkovou anestezii.

Materiál a metody

Technika je založena na aplikaci sondy vyžadující jen malý tkáňový řez. Hrot sondy dosahující teploty -80 °C způsobuje kryoaplikační efekt, v tomto případě „přilepení“ (přimrznutí) tkáně k sondě. K odstranění varixů je sonda zaváděna buď do dutiny cévy nebo aplikována z vnější strany na stěnu cévy. Kryostripping umožňuje odstranění varixů po předchozí skleroterapii. Nízká teplota vyvolává analgetický efekt se současnou okluzí malých cév vedoucí k předcházení vnitřního krvácení. Konstrukce sondy dovoluje chirurgovi dosáhnout na všechny varixy bez dalšího naříznutí tkáně.

Výsledky

Malé naříznutí tkáně, krátký čas zákroku, bez komplikací, rychlé zotavení dobrý kosmetický efekt, nízká cena zákroku, není třeba hospitalizace.

Závěr

Tato metoda představuje alternativní metodu pro léčení varixů, případně komplikací s tím souvisejících.

Autoři děkují společnosti Metrum CryoFlex za poskytnutí informací a zkušeností s metodou.

Literatura

- [1] Firemní literatura společnosti Metrum Cryoflex Sp. z oo Sp.k.,Poland
- [2] Breuninger H.: Cryostripping of the long saphenous vein with a percutaneously guided probe. Dermatol.Surg., Jun.27(6),2001.
- [3] Disselhoff BC., Buskens E., Kelder JC.,Moll FL.: Randomised comparison of costs and cost-effectiveness of cryostripping and endovenous laser ablation for varicose veins: 2-year results.Eur.J.Vasc.Endovasc. Surg. Mar.37(3), 2009

STUDIUM ÚČINKU PORFYRINOVÉHO SENSITIZÉRU NA BAKTERIE KMENŮ *S. AUREUS* A *E. COLI*

A. Hanáková¹, K. Bogdanová², M. Kolář², H. Kolářová¹

¹Ústav lékařské biofyziky, Ústav molekulární a translační medicíny, LF UP
v Olomouci

²Ústav mikrobiologie, LF UP v Olomouci

Úvod

Antimikrobiální fotodynamická terapie (*aPDT*) *in vitro* se v posledních desetiletích jeví jako alternativa pro léčbu bakteriálních onemocnění, neboť umožňuje redukci růstu bakterií. Velkým kladem je téměř nulové riziko rezistence bakterií vůči této metodě a rovněž její opětovná aplikace. Pro antimikrobiální fotodynamickou terapii (*aPDT*) je třeba tří základních komponent: fotosenzitivní látka, světlo o vhodné vlnové délce a vzniklé reaktivní částice.

Materiál a metody

Aplikovali jsme *aPDT in vitro* na kmeny *S. aureus* a *E. coli* s použitím senzitizeru TMPyP o různých koncentracích, při délce inkubace 5 hodin a paralelně i s vybranými antibiotiky (ATB). Byly použity LED diody o vlnové délce 414 nm (0, 1, 5, 10 a 20 J/cm²). Životnost bakteriálních kmenů jsme stanovili pomocí sestavení růstových křivek a nově zavádíme hodnocení s LIVE/DEAD®*BacLight*TM Kit. Počátečně orientujeme výzkum na oblast bakteriálních biofilmů, které v současnosti zahrnují 80% infekcí, a jsou často velmi rezistentní vůči antiseptickým přípravkům či antibiotikům.

Výsledky

Upravili jsme podmínky aplikace *aPDT* oproti předchozím experimentům a docílili tak použití nižších účinných dávek ozáření oproti dřívějším studiím. Efektivní jsou již dávky ozáření 1 J/cm² pro koncentraci 100 μM u *E. coli*, v případě *S. aureus* i 50 μM.

Závěr

Optimalizovali jsme experimentální podmínky pro aplikaci *aPDT* na grampozitivní i gramnegativní bakteriální kmeny. Synergie *aPDT* s ATB nebylo při nižších dávkách ozáření dosaženo. Pilotní výsledky s TMPyP naznačují účinnost *aPDT* na bakteriální biofilmy.

Práce vznikla za podpory projektu NPU I LO1304.

ZISŤOVANIE VEDOMOSTÍ ŠTUDENTOV VŠEOBECNÉHO LEKÁRSTVA ZO ZÁKLADOV TEÓRIE MERANIA

V. Haverlíková, K. Kozlíková, D. Kosnáč

Ústav lekárskej fyziky, biofyziky, informatiky a telemedicíny,
Lekárska fakulta Univerzity Komenského v Bratislave

Úvod

V akad. r. 2013/14 bola zisťovaná úroveň vedomostí študentov všeobecného lekárstva na základe analýzy písomných testov. V tematickej oblasti základy teórie merania a štatistického spracovania dát študenti dosahovali skóre 32 % až 97 % (v priemere 74 % \pm 19 %). V roku 2014/15 pedagogický výskum pokračoval zisťovaním vstupných faktorov ovplyvňujúcich vedomosti študentov a zisťovaním vplyvu zaradenia predmetnej oblasti do obsahu prednášok.

Materiál a metody

Výskum prebiehal v troch častiach. Vyhodnocované boli:

1. Vstupné vedomosti – jedna otázka v písomnom teste sa týkala základných jednotiek SI; 241 respondentov.
2. Priebežné hodnotenie - písomný test v štyroch verziách, každá obsahovala 21 otázok zo sledovanej oblasti; 357 respondentov.
3. Záverečné hodnotenie - písomný test v desiatich verziách, každá obsahovala 3 otázky zo sledovanej oblasti (zadania zhodné s r. 2013/14, prísrenie hodnotiacich kritérií), 379 respondentov.

Výsledky

Vstupné vedomosti študentov sú nedostatočné (priemerné dosiahnuté skóre 50 % \pm 27 %). V priebežnom hodnotení dosiahli študenti v priemere 85 % \pm 7 %, v teoretických otázkach bola úspešnosť vyššia ako v aplikačných úlohách, rozdiel však nebol štatisticky významný. V záverečnom teste dosiahli študenti zo základov teórie meranie priemerné skóre 76 % \pm 18 % (priemerné skóre pri riešení deklaratívnych úloh 86 %, úloh na porozumenie 65 %, aplikačných úloh 64 %).

Záver

Zaznamenali sme zlepšenie, ktoré ale nie je štatisticky významné. Výsledky potvrdzujú potrebu inovácie foriem a metód vzdelávania.

Práca vznikla s podporou projektu KEGA č. 020UK-4/2014 „Inovácia obsahu, foriem a metód praktických cvičení z biofyziky a lekárskej biofyziky pre štúdium medicíny a biomedicínskej fyziky“.

VLIV NANOČÁSTIC STŘÍBRA A STŘÍBRNÝCH IONTŮ NA NENÁDOROVÉ BUNĚČNÉ LINIE IN VITRO

J. Horáková¹, K. Tománková¹, M. Harvanová^{1,2}, H. Kolářová¹

¹Ústav lékařské biofyziky, LF UP v Olomouci

²Ústav farmakologie, LF UP v Olomouci

Úvod

Nanočástice stříbra (nano-Ag) jsou v současné době široce používány v praxi pro své antimikrobiální a antimykotické účinky. Jejich mechanismus působení na živé organismy však nebyl zatím zcela objasněn.

Materiál a metody

V této práci byl studován vliv nano-Ag a stříbrných iontů (Ag⁺) na buněčné linie SVK14 (lidské keratinocyty) a NIH3T3 (myší fibroblasty). Nano-Ag byly zobrazeny pomocí mikroskopie atomárních sil (AFM) a jejich průnik do buněk byl ověřen Ramanovou spektroskopií. Byl proveden MTT test životnosti a následně byla sledována produkce kyslíkových radikálů, změny mitochondriálního membránového potenciálu (MMP), poměr apoptotických a nekrotických buněk a poškození DNA kometovou analýzou.

Výsledky

Z výsledků AFM je patrné, že nano-Ag částečně agregovaly ještě před aplikací na buňky. Ramanova spektroskopie nám ukazuje, že se nano-Ag hromadily spíše v jádrech buněčné linie NIH3T3, kdežto u linie SVK14 docházelo k shlukování v oblasti cytoplazmy. S tím souvisí i další výsledky jako jsou větší změny MMP, větší poškození DNA a vyšší počet apoptotických a nekrotických buněk u linie NIH3T3 než u linie SVK14.

Závěr

Na základě provedené studie můžeme říci, že vůči nano-Ag je citlivější buněčná linie NIH3T3. Nano-Ag byly detekovány v oblasti jádra, proto se domníváme, že za vyšší toxicitu může poškození DNA a tudíž genotoxický efekt nano-Ag.

Práce vznikla za podpory grantů LF_2015_008 a NPU I LO1304.

QUO VADIS LÉKAŘSKÁ FYZIKO A BIOFYZIKO?

I. Hrazdira

Emeritní profesor Lékařské fakulty MU v Brně

V polovině 19. století vydalo c.k. ministerstvo kultu a vyučování nový rigorosní řád pro všechny univerzity Rakousko-Uherské monarchie, v němž nově zavedlo zkoušku z fyziky pro studenty medicíny, a to k jejich nelibosti. Z výukového hlediska se jednalo o kurz základů fyziky, zatím bez jakéhokoliv bezprostředního vztahu k vlastní lékařské výuce. Tento stav s malými změnami pokračoval i po vzniku samostatného Československa. Jedinou výjimkou byla Lékařská fakulta nově vzniklé Komenského university v Bratislavě, kde od r. 1923 působil prof. V. Teissler, který zde budoval Ústav pro lékařskou fyziku. Profesora Teisslera můžeme považovat za zakladatele tohoto výukového oboru také proto, že je autorem první učebnice lékařské fyziky, která vyšla ve dvou vydáních v r. 1933 a 1945. Po II. světové válce se výuka lékařské fyziky více přiblížila potřebám lékařského studia a tento vývoj je spojen se jmény J. Šafránka, M. Petráně, V. Santholzera, B. Schobera, J. Staňka, Z. Křižana a J. Skotnického. V další fázi vývoje oboru došlo ke změně koncepce dosavadní lékařské fyziky směrem k biofyzice a k určitému sjednocení obsahu výuky na jednotlivých lékařských fakultách v celém tehdejším Československu. Při formulaci nové koncepce bylo zčásti opuštěno klasické rozdělení fyziky, biofyzikální výklady se zaměřily na jednotlivé orgánové systémy a lékařská biofyzika se stala integrální součástí teoretické části lékařského studia. Zrušení dvousemestrové výuky na většině lékařských fakult a její soustředění do 1. semestru tento systém však narušilo. Významným počinem tohoto období bylo založení tradice vědecko-pedagogických konferencí pod názvem „Dny lékařské biofyziky“. Posledních 60 let je charakterizováno vznikem a rozvojem nových technologií, z nichž řada našla významné uplatnění v lékařské diagnostice, terapii i laboratorní technice. Jen namátkou uvedme ultrasonografii, rtg výpočetní tomografii, magnetickou rezonanční tomografii, PET, SPECT, nové tendence v radioterapii a nukleární medicíně, využití nanotechnologie a mnohé další. To si žádá i změnu koncepce výuky našeho oboru, která musí reflektovat tyto nové technologické trendy. Vzhledem k tomu je třeba z biofyziky ponechat ve výuce jen obecné principy a těžiště výuky lékařské fyziky a biofyziky směřovat stále více do oblasti lékařské přístrojové techniky, včetně problematiky její kvality a bezpečnosti. Tomuto trendu chce napomáhat i Česká společnost lékařské fyziky ČLS JEP, založená před pěti lety s cílem vytvoření organizační platformy pro všechny, kteří se zajímají o aplikaci fyzikálních metod v lékařství. Jejím hlavním úkolem je prosazovat a podporovat používání takových preventivních, diagnostických a léčebných metod využívajících technické a fyzikální principy, jejichž povaha a účinek jsou podloženy v současnosti uznávanými vědeckými poznatky.

STUDIE PROVEDITELNOSTI BEZKONTAKTNÍHO OVLÁDÁNÍ LŮŽKA

M. Kopeček

Ústav lékařské biofyziky, Univerzita Karlova v Praze
Lékařská fakulta v Hradci Králové

Úvod

Pacienti s vysokou míšní lézí s diagnózami vysoké tetraplegie a pentaplegie dnes musí ke každému úkonu na lůžku přivolávat asistenta. Jakýkoliv prostředek pro zvýšení jejich sebeobsluhy a samostatnosti vede ke zkvalitnění jejich života.

Primárním cílem projektu je ověření, že bezkontaktní technologie může být využita k ovládní lůžka u pacientů s vysokou míšní lézí s diagnózami vysoké tetraplegie a pentaplegie.

Materiál a metody

Z výsledků předběžné rešerše technického řešení způsobu ovládní polohy vyplynula potřeba ověřit bezkontaktní technologii ovládní přímo na pacienteh. Celkem bylo do studie zahrnuto 17 pacientů o průměrném věku 33 let. Byly vybrány průmyslové senzory a vytvořen komunikační SW.

Výsledky

Převážná část pacientů hodnotila bezkontaktní technologii pozitivně a u min. 5 z nich se dá očekávat, že by si případné reálné řešení pořídili.

Subjektivní hodnocení bylo ověřeno formou dotazníku. Jako objektivní hodnocení byl navržen test, u kterého se hodnotil reakční čas a počet kroků k jeho splnění.

Závěr

I přes menší statistický vzorek pacientů se podařilo úspěšně ověřit, že bezkontaktní technologie je pro vybrané pacienty vhodná.

Děkuji za podporu v průběhu projektu pacientům a jejich asistentům, doc. Ing. Janu Kremláčkovi, Ph.D. a centru CZEPA.

Literatura

- [1] Novák J., Novák R.: Pokyny pro autory, Biofyzika v medicíně, 1.LF UK, Praha, 2014, ISBN 12-1111-89-0.

ČASOVÝ PRIEBEH EXTRÉMOV IZOPOTENCIÁLOVÝCH MÁP POČAS REPOLARIZÁCIE KOMÔR SRDCA

K. Kozlíková, E. Ferencová, V. Haverlíková, D. Kosnáč

Ústav lekárskej fyziky, biofyziky, informatiky a telemedicíny LF UK v Bratislave,
Sasinkova 2, 813 72 Bratislava, SR

Úvod

Elektrickú repolarizáciu srdcových komôr možno zaznamenať aj analyzovať rôznymi spôsobmi. Cieľom tejto retrospektívnej práce bola analýza časovej postupnosti extrémov na izopotenciálových mapách (IPM) mladých zdravých osôb počas časovo normalizovaného intervalu ST.

Materiál a metódy

Pre každého z 89 probandov (48 žien) bez kardiovaskulárnych ochorení, vek ($18,6 \pm 0,4$) rokov, sme skonštruovali 21 IPM registrovaných pomocou 24-zvodového systému podľa Barra [1]. Prvá mapa zodpovedala začiatku segmentu ST (t. j. koncu komplexu QRS), posledná mapa koncu vlny T. Analyzovali sme hodnoty a časový priebeh extrémov IPM: maximum (MAX), minimum (MIN), peak-to-peak (PEAK=MAX-MIN).

Výsledky

Priemerné trvanie intervalu ST bolo (300 ± 31) ms. Hodnoty napätia boli v rozpätí od $-551 \mu\text{V}$ do $1505 \mu\text{V}$. Priemerné hodnoty extrémov boli nižšie u žien ako u mužov (plochejšie mapy); štatisticky významný rozdiel bol pre 18/21 porovnaní MAX, pre 16/21 MIN a pre 17/21 PEAK ($p < 0,05$). Časový priebeh extrémov sa dal vyjadriť polynómami 6. stupňa.

Záver

Namerané hodnoty extrémov sú v súlade s publikovanými údajmi zo štandardného 12-zvodového elektrokardiogramu (nižšie priemerné hodnoty žien ako mužov [2]). Na rozdiel od neho však môžeme sledovať zmeny extrémov v čase a naše elektródy pokrývajú celý hrudník.

Práca bola čiastočne podporená projektom VEGA 1/0727/14 MŠVVŠ SR.

Literatúra

- [1] Kozlíková K.: Povrchové integrálové mapy, ich charakteristiky a metódy kvantitatívnej analýzy, Bratislavské lekárske listy 91(11)/1990, ISSN 0006-9248, pp. 815 – 823.
- [2] Macfarlane P.W. et al. (Eds.) Appendix 1: Adult Normal Limit, Comprehensive Electrocardiology. Springer, London, 2011, e-ISBN 978-1-84882-046-3, pp. 2058 – 2083.

VLIV PDT NA CYTOSKELETÁRNÍ SYSTÉM BUNĚČNÉ LINIE HELA

J. Malohlava, K. Tománková, H. Kolářová

Ústav lékařské biofyziky, Ústav molekulární a translační medicíny, LF UP
v Olomouci

Úvod

Fotodynamická terapaie (PDT) je alternativní přístup k léčbě některých nádorových onemocnění. Je založena na distribuci netoxické fotosenzitivní látky, kdy po ozáření danou vlnovou délkou a za přítomnosti kyslíku tvoří reaktivní formy kyslíku, které vedou k buněčné destrukci.

Cytoskeletární systém je tvořen zejména mikrofilamenty, intermediálními filamenty a mikrotubuly, a podílí se na mnoha buněčných funkcích jako je adheze, migrace, dělení či diferenciaci. Změna těchto struktur se odráží ve vlastnostech buňky a může sloužit jako patofyziologický marker.

Materiál a metody

V naší studii jsme použili buněčnou linii HeLa (karcinom děložního čípku). K navození fotodynamického jevu byly použity fotosenzitizéry MgTPPS₄ o koncentraci 10 μM a TMPyP v koncentraci 0,1 μM , dále byl využit světelný zdroj z LED diod s maximem vyzařování 414 nm. Celková dávka záření byla 5 J/cm². Buněčné změny byly zaznamenány pomocí mikroskopu atomárních sil a fluorescenčním značením F-aktinu a α -tubulinu.

Výsledky

Byly pozorovány buněčné změny po aplikaci PDT. Kromě topografických změn byla pozorována reorganizace cytoskeletárního systému. Přeskupení cytoskeletálních struktur, zejména F-aktinu, zapříčinila změnu Youngova modulu pružnosti a buňky se jeví tužší.

Závěr

Byla potvrzena účinnost porfyrinových senzitivizérů a jejich vliv na cytoskeletární systém buňky. Byly vyhodnoceny účinky PDT na buněčnou linii HeLa a stanoveny změny Youngova modulu.

Práce vznikla za podpory projektu LF_2015_008 a NPU I LO1304.

VARIABILITA FREKVENCIE SRDCA POČAS EXPOZÍCIE ELEKTROMAGNETICKÝM POLIAM

J. Míšek¹, M. Veterník¹, V. Jakušová², H. Habiňáková¹, J. Jakuš¹

¹Ústav lekárskej biofyziky, Jesseniova lekárska fakulta v Martine, Univerzita Komenského v Bratislave

²Ústav verejného zdravotníctva, Jesseniova lekárska fakulta v Martine, Univerzita Komenského v Bratislave

Úvod

V tejto štúdií bola podrobená skupina 13 stredoškolských študentov snímaniu variability frekvencie srdca (HRV) počas expozície vysokofrekvenčným elektromagnetickým poliam (HF EMP) v súlade s hygienickými normami.

Materiál a metódy

6 mužov a 7 žien vo veku $18,21 \pm 0,4$ bolo exponovaných HF EMP (1788 MHz; priemerná intenzita elektrického poľa $54 \pm 1,6$ V/m) počas snímania HRV. "Stoj – ľah" protokol bol vykonaný opakovane v kontrolovaných podmienkach. Prvý raz ako kontrolné meranie, druhý krát v spojení s HF EMP. Dobrovoľníci boli povinný vyplniť dotazník aby boli zahrnutí len študenti v dobrej fyzickej kondícii, bez chronických ochorení a medikácií. Nemali povolené fajčiť a požívať alkoholické nápoje minimálne 12 hodín pre vyšetrením.

Výsledky

Supinačná poloha bola sprevádzaná znížením frekvencie srdca po expozícii HF EMP ($65,76 \pm 8,87$ bpm; priemer \pm SD) v porovnaní so supinačnou polohou bez prítomnosti HF EMP ($62,18 \pm 8,71$ bpm; $p < 0,001$). Zvýšenie v oblasti vysokých frekvencií (HF; 0,15 – 0,5Hz) potvrdzuje tendenciu zvýšenia parasimpatikovej aktivity (MSSD: $p=0,9$) čo vedie k elevácii celkového výkonu HRV v ľahu. Napriek tomu ortostatiký manéver ukazuje aj na zmeny v nízkych frekvenciách (LF; 0,04 – 0,15Hz), kde sympatiková aktivity mala tendenciu k zvýšeniu ($p = 0,6$) v oblasti LF spektrálneho výkonu. Veľmi nízke frekvencie (VLF; $f < 0,04$) boli vylúčené z hodnotenia.

Záver

Poukázali sme na zmeny HRV vyvolané limitnými hodnotami HF EMP počas 17 min. expozície, charakterizované komplexnou odpoveďou kardiovaskulárneho systému pri zvýšení parasimpatikovej aktivity.

Táto práca bola podporovaná „Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0189-11 (prof. Jakuš) a Grantom UK č. 155/2015.

ALTERNATIVNÍ MEDICÍNA A MY

V. Mornstein¹, J. Beneš²

¹Biofyzikální ústav, Lékařská fakulta Masarykova univerzita v Brně

²Ústav biofyziky a informatiky, 1. lékařská fakulta, Univerzita Karlova v Praze

Alternativní medicínu (AM) můžeme definovat jako souhrn terapeutických a diagnostických postupů, které nejsou ve shodě s medicínou založenou na důkazech, ani se tuto shodu nesnaží hledat a často se dovolávají principů spíše esoterické povahy. Univerzální definice však neexistuje. Metody AM mohou být neškodné, jsou-li používány jako doplněk, zejména u infaustních diagnóz, velmi nebezpečné se však stávají v okamžiku, kdy mají nahradit účinný postup lege artis. V takovém případě dochází zpravidla k poškození pacienta odkladem účinné léčby. AM je nebezpečná v podání laika i lékaře, i když z jiných důvodů. V prvním případě jde často o nezodpovědný hazard plynoucí z naivity, ve druhém spíše o matení veřejnosti vědomým podvodem.

AM nelze zcela vymýtit. Osvětou a v krajním případě i právními kroky proti podvodům může být redukována. Musejí se na tom podílet všechny lékařské a zdravotnické obory, vystupovat jako jednotná hráz proti matení veřejnosti a podvodnému obohacování na úkor zoufalých lidí.

Dokáže-li převzít medicína založená na důkazech nejúčinnější „zbraň“ alternativní medicíny – její placebový efekt založený na předstíraném i nepředstíraném zájmu o blaho pacienta, pak bude AM marginalizována.

Specifickým úkolem lékařských biofyziků v osvětě i expertní činnosti proti metodám AM je upozorňování na rozpory mezi vědeckým (fyzikálním) obrazem světa a fantaziemi léčitelů, které se halí do slov převzatých např. z fyziky (energie, rezonance, kvantování atp.). Další doménou lékařských biofyziků je analýza diagnostických i terapeutických přístrojových metod, které jsou principálně nefunkční a přitom okrádají pacienty o nemalé sumy. Po odchodu prof. Jiřího Heřta je nutno v oblasti AM převzít iniciativu směrem od klubu skeptiků Sisyfos k odborným lékařským společnostem. K tomu snad napomůže nově založená pracovní skupina při ČLS JEP.

Přednáška podává přehled vybraných pseudovědeckých fyzikálně či přístrojově orientovaných metod, které se objevily nebo persistovaly v posledních cca pěti letech v ČR.

TRENDY V TESTOVÉM A ÚSTNÍM ZKOUŠENÍ NA LF MU

V. Mornstein, D. Vlk, J. Škorpíková

Masarykova Univerzita, Biofyzikální ústav Lékařské fakulty, Brno

V poslední dekádě se i na LF MU v rámci lékařské biofyziky značně rozšířilo testové zkoušení. Může jít o průběžnou kontrolu studia, testy podmiňující udělení zápočtu z praktik i testy, které představují „filtr“ před hlavními oborovými zkouškami (všeobecné a zubní lékařství, biomedicínská technika, magisterská přístrojová technika aj.). Kombinace ústního a testového zkoušení na jedné straně zkoušku objektivizuje, na druhé straně alespoň částečně umožňuje splnění studijních povinností studentům s nějakou lehčí poruchou učení.

Vedle hlavního poslání testů, tj. kontroly studia, můžeme na každoročně opakovaných testech také sledovat, jak se mění kvalita studentů (z hlediska fyziky) přijímaných ke studiu. Bohužel jsme svědky trvale sestupné tendence, jak o tom svědčí např. téměř 10 let prováděné „vstupní“ testy, původně anonymní, zavedené pro porovnání znalostí na začátku a na konci praktických cvičení, nebo prudký propad „vstupních“ znalostí v ročníku, kdy byl přijat velký počet studentů pouze na základě „vynikajícího prospěchu“ tedy bez přijímaček. Jde přitom o testování poměrně bazálních znalostí. Pro zhruba polovinu studentů všech oborů je například obtížné rozhodnout, co je jednotkou magnetické indukce nebo impedance.

V jistém smyslu pozorujeme vyrovnávání úrovně studentů českých, zejména těch, kteří nepřicházejí z gymnázií, s úrovní zahraničních studentů, z nichž mnozí prakticky žádné fyzikální základy ze střední školy nemají. Vzhledem k tomu, že podobnou situaci zaznamenávají přinejmenším na biochemii, považujeme jakékoliv omezování teoretického základu na úrovni bakalářské a magisterské za kontraproduktivní a v delší perspektivě zhoubné. Zvláště, když i na gymnáziích je velký tlak na redukci hodin fyziky, jak víme od středoškolských pedagogů.

STUDIUM FOTODYNAMICKÉ AKTIVITY TMPyP A CIAIPcS₂ NA BUNĚČNÝCH LINIÍCH

K. Pířová^{1,2}, K. Langová¹, H. Kolářová^{1,2}

¹Ústav lékařské biofyziky, LF UP v Olomouci

²Ústav molekulární a translační medicíny, LF UP v Olomouci

Úvod

Fotodynamická terapie (PDT) je minimálně invazivní a selektivní metoda vhodná k léčbě nádorových i některých nenádorových onemocnění. Je založena na akumulaci fotosensitizeru (PS) v cílové tkáni a jeho následné aktivaci světlem vhodné vlnové délky, což vede k destrukci cílových buněk.

Materiál a metody

Byla studována účinnost a vliv fotosensitizerů TMPyP a CIAIPcS₂ na buněčných liniích BJ, MCF7 a G361 v podmínkách *in vitro* v koncentracích 0,5-10 μmol/l po ozáření světlem vhodné vlnové délky (luminiscenční diody, 414 nm a 660 nm; 1, 5 a 10 J/cm²). Po aplikaci PDT byla sledována životnost buněk, produkce reaktivních forem kyslíku (ROS), exprese vybraných immediate early genů *C-MYC* a *C-FOS*, míra absorpce a vyloučení PS použitými buněčnými liniemi a antioxidační aktivita těchto buněčných linií.

Výsledky

Bylo potvrzeno, že oba testované sensitizery jsou účinné pro PDT *in vitro*, přičemž TMPyP se jeví jako účinnější, po ozáření vyvolává vyšší produkci ROS a vyšší toxicitu než CIAIPcS₂. Bylo pozorováno, že TMPyP i CIAIPcS₂-PDT zvyšovala expresi *C-FOS* u nádorových buněčných linií (G361 and MCF7), ale ne u nenádorové buněčné linie BJ. TMPyP i CIAIPcS₂-PDT naopak snižovala expresi *C-MYC* u nenádorové buněčné linie BJ ale ne u nádorových buněčných linií. Ukázalo se, že z použitých buněčných linií se TMPyP i CIAIPcS₂ nejvíce akumuluje v nádorových buňkách G361 a nejméně v nenádorových buňkách BJ, a že nejnižší antioxidační aktivitu ze sledovaných buněčných linií mají buňky BJ a nejvyšší antioxidační aktivitu mají buňky MCF7.

Závěr

Věříme, že tato práce přispěje k lepšímu pochopení mechanismu PDT a následně ke zvýšení její účinnosti a rozšíření její aplikace.

Práce byla podpořena granty NT14060-3/2013, LO1304 a LF_2014_003.

OBJEKTIVIZACE VLIVU VAKUOVĚ-KOMPRESNÍ TERAPIE NA NEDOSTATEČNOU PERFUZI DOLNÍCH KONČETIN

J. Průcha^{1,2}, K. Hána^{1,2}, J. Ticháček^{1,2}

¹Fakulta biomedicínského inženýrství ČVUT Praha, ² 1. Lékařská fakulta UK Praha

Úvod

Je obecně uznávanou skutečností, že mnohé procedury fyzikální léčby mají příznivý vliv na prokrvení, zvláště na prokrvení končetin. Metodou volby pro dosažení podpory perfuze a pro dosažení trofotropních účinků v oblasti dolních končetin je přitom vakuově-kompresní terapie (VCT). Metoda má přímý trofotropní účinek a bezprostředně podporuje perfuzi léčené končetiny. Umožňuje zlepšení transmurální výměny plynů (O₂, CO₂) a iontů na kapilární stěně, což je přímým důsledkem indukovaného zvýšení arteriovenózního tlakového gradientu. Lze rovněž předpokládat, že vlivem VCT dochází též k rozvoji arteriálního kolaterálního řečiště, a to nejen v kůži, ale i ve svalech a ve vasa nervorum.

Materiál a metody

Efekt VCT byl ověřen měřením změn perfuzního indexu během podávání procedury u 9 pacientů s periferními komplikacemi diabetu. Zároveň byla u těchto pacientů provedena měření kapilární mikrocirkulace pomocí laserové dopplerovské flowmetrie. Nezávisle na těchto experimentech byla statisticky vyhodnocena změna perfuzního indexu ze souboru 292 procedur podávaných jiným 44 pacientům v různých indikacích VCT.

Výsledky

Mikrovaskulární perfuze u 9 sledovaných diabetiků vzrostla během procedury VCT o 70 % ($p = 0,0005$), peruzní index o 2,3 % ($p = 0,0004$). Ze statistického vyhodnocení 292 procedur u jiných pacientů s různými indikacemi vyplynulo 1% průměrné zvýšení perfuzního indexu.

Závěr

Experimentální měření i statická vyhodnocení přispěla k potvrzení významného účinku VCT na perfuzi dolních končetin.

Literatura

- [1] Průcha J., Klapalová A., Volejník V., Ticháček J., Hána K.: Studie typických změn periferní cirkulace při podávání procedur vakuově-kompresní terapie. Rehabilitace a fyzikální lékařství, Praha, 2014, sv. 21, č. 1, s. 28-37.
- [2] Průcha J., Rušavý Z., Klapalová A., Volejník V., Ticháček J., Hána K.: Přínosy vakuově-kompresní terapie u pacientů s nedostatečnou perfuzí dolních končetin. Rehabilitácia, Bratislava, 2014, sv. 51, č. 4, s. 216-229.

IDENTIFIKACE VISKOZNÍCH A ELASTICKÝCH SLOŽEK MĚKKÝCH TKÁNÍ IN VIVO, IN SITU POMOCÍ MYOTONOMETRIE

P. Šifta^{1,2}, V. Bittner², A. Richter³, M. Kysela³, M. Kolář³

¹Fakulta tělesné výchovy a sportu, Karlova Univerzita v Praze

²Fakulta přírodovědně humanitní a pedagogická, Technická Univerzita v Liberci

³Ústav pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace, Technická Univerzita v Liberci

Úvod

Cílem práce je stanovení viskózních a elastických složek měkkých tkání – svalové tkáně. Je vytvořena ucelená metoda nazvaná myotonometrie jež umožňuje detekci viskózních a elastických složek zkoumané tkáně.

Metodologie

Naše práce se zaměřuje na měření musculus triceps surae a to zejména musculus soleus, protože reprezentuje tonický sval. Tato hlava se nachází povrchově a je jednoduch jí lokalizovat. K tomu abychom přiřadili viskózní a elastické složky měkké tkáně používáme myotonometr. Jedná se o zařízení, které imituje palpační vyšetření. Snímací hrot velikosti palce se zanořuje do zkoumané tkáně a na základě velikosti odporu, kterou zkoumaná tkáň produkuje se prostřednictvím tenzometrického čidla zaznamená hysterézní křivka. Na základě tvaru přiřadíme míru elastické a viskózní složky, tedy určitě reologické vlastnosti a na podkladě těchto dat přiřadíme míru svalového napětí nebo dokonce určíme typ tkáně, kterou zrovna zkoumáme. Celý test trvá 10s, rychlost zanoření snímacího hrotu je 2,5 mm/s.

Výsledky

Jak již bylo uvedeno, výsledkem měření jsou dvě hysterézní křivky, jedna rostoucí a jedna klesající, jež se zaznamenávají reálně v čase. Podle interpretace tvaru hysterézních křivek a následné hysterézní smyčky, přiřazujeme velikost viskózní a elastické složky.

Závěr

Naše prezeentované výsledky podporují teorii možnosti klasifikace, kvantifikace a kvalifikace svalového napětí pomocí zjištění reologických vlastností měkkých tkání in vivo, in situ. Předkládáme ucelenou metodiku, nazvanou myotonometrie ke stanovování míry svalového napětí.

Tato práce bylaa je podpořena: GAČR 106/09/P326, TAČR TG0101011

DATOVÝ SKLAD V INFORMAČNÍM SYSTÉMU

M. Špunda

Ústav biofyziky a informatiky, Univerzita Karlova v Praze 1. lékařská fakulta

Úvod

Vytvoření centrálního úložiště dat v informačním systému (IS) je jeho důležitým rozšířením. Rostoucí zatížení provozních databází (DB) ukládáním statických velkoojemových datových souborů (obrazové dokumenty, smlouvy, technická dokumentace, aj.) snižuje jejich efektivnost a rychlost odezvy. Implementace datového skladu, jako doplňující SW technická podpora, se je jedním z vhodných řešení [1].

Koncept datového skladu

Centrální úložiště dat lze řešit implementací datového skladu (Data Warehouse – DWH), který kromě uložení dat statického charakteru mimo prostor provozních databází umožňuje i strukturovaný přístup k uloženým souborům a analytické dotazování. Specifickým problémem je zde ochrana uložených dat, převzatých do datového skladu z provozního systému s přísným řízením přístupu a ověřováním oprávnění. Pro datový sklad je třeba implementovat takové řešení zpřístupňující data uživatelům, které respektuje původní charakter ochrany dat v provozním systému.

Vstupní data z různých zdrojů se do datového skladu importují, obvykle v pravidelných intervalech (např. denní frekvence importu). Import je řízen procesy ETL (Extract – Transform – Load), které extrahují data z provozního systému a uloží je do dočasného úložiště. Data jsou následně transformována do vhodné struktury a uložena do centrálního úložiště (datového skladu). Řízením přístupu k datům v datovém skladu se zabývají systémy access manager, které obsahují také nástroje pro řízení přístupu koncových uživatelů s možností automatického přidělování rolí na základě personálních dat.

Závěr

Implementace datového skladu obecně znamená značné zkvalitnění informačního systému instituce jako celku. Dovoluje využívat data z provozních databází pro plánování, hodnocení instituce ze strategických hledisek a podporuje pohled na instituci nezbytný z hlediska jejího řízení.

Literatura

- [1] Špunda, M.: Úložiště dat a bezpečnost databází, MEDSOFT'2013, Creative Connections s.r.o., 2013, s. 192-196, ISSN 1803-8115

STANDARDIZOVANÉ TESTOVÁNÍ PŘI VÝUCE MEDICÍNY

Č. Štuka¹, M. Vejražka¹, P. Martínková², J. Trnka³, M. Komenda⁴

¹1. lékařská fakulta, Univerzita Karlova, Praha

²Ústav informatiky, Akademie věd ČR, Praha

³3. lékařská fakulta, Univerzita Karlova, Praha

⁴Institut biostatistiky a analýz, Masarykova univerzita, Brno

Úvod

Standardizované testování používá soubor nástrojů a metod pro **objektivní, prokazatelné, reprodukovatelné a spravedlivé** měření výsledků výuky. Nachází uplatnění všude tam, kde se výsledky testování významně promítají do dalšího osudu testovaného.

Materiál a metody

Metodika standardizovaného testování pokrývá celý cyklus přípravy, realizace a hodnocení testu. Od formulování výukových cílů, přes plánování testu, tvorbu testových položek, jejich oponování a pilotního odzkoušení, vyhodnocování kvality položek a celého testu, až po klasifikaci. Úplné schéma testového cyklu podle doporučení AMEE [1] zahrnuje i činnosti, které u nás učitelé často dělají intuitivně, nebo je nedělají vůbec, které jsou však nezbytné pro objektivitu důležitých zkoušek, jakými jsou přijímací řízení, státní zkoušky či atestace.

Výsledky

Na 1. lékařské fakultě jsme implementovali a lokalizovali testovací program Rogo, vyvinutý pro standardizované testování na Univerzitě v Nottinghamu. Program zahrnuje nástroje pro blueprinting, recenzi testových položek i Ebelovu a Angoffovu metodu absolutní standardizace. Přehled problematiky standardizovaného testování jsme shrnuli v příručce Testování při výuce medicíny [2].

Závěr

Potřeba osvojit si metodiku objektivního hodnocení výsledků výuky, pociťovaná na několika lékařských fakultách současně, vyústila v podnětnou spolupráci mezi fakultami.

Literatura

- [1] Schzwirth, L., Van Der Vleuten C.: General overview of the theories used in assessment: AMEE Guide No.57. Med Teach., 2011, vol. 3, no. 10, pp. 783-797.
- [2] Štuka Č., Martínková P., Vejražka M, Trnka J. Komenda M. : Testování při výuce medicíny, Karolinum, Praha 2013, ISBN 978-80-246-2369-6.

POČÍTAČOVÁ ANALÝZA OBRAZU JAKO DIAGNOSTICKÝ NÁSTROJ

I. Ůberall¹, P. Rulišek¹, J. Minařík², V. Balík³, P. Flodr¹, Z. Kolář¹

¹Ústav klinické a molekulární patologie, LF UP v Olomouci, Olomouc

²Neurochirurgická klinika, FN Olomouc, Olomouc

³Hemato-onkologická klinika, FN Olomouc, Olomouc

Úvod

Tématem příspěvku je stručný úvod do problematiky analýzy obrazu jako kvantifikační metody. Jsou popsány výhody a nevýhody analýzy obrazu a je upozorněno na metodické limity při jejím použití. Rovněž je komentována možnost kombinace počítačové analýzy obrazu a virtuální mikroskopie.

Materiál a metody

V praktické části přednášky jsou akcentovány příklady klinického využití analýzy obrazu a praktické aplikace na Ústavu klinické a molekulární patologie, a to jak na ústavu samotném (IHC obrazová analýza), tak při spolupráci s klinikami Fakultní nemocnice v Olomouci (měření tloušťky žilních splavů *dura mater* (Neurochirurgická klinika) a měření histomorfologických parametrů kostní hmoty u mnohočetného myelomu (Hemato-onkologická a III. interní klinika).

Výsledky

Na pracovišti byla zavedena metoda počítačové analýzy obrazu. Ústav klinické a molekulární patologie nabízí možnost analýzy obrazu, a to jak normálních tak patologických nálezů.

Závěr

Správně zvolená metodika analýzy obrazu je vhodným diagnostickým nástrojem.

Práce byla podpořena grantem LF_2015_008 a NT1439.

Literatura

- [1] Mulrane L. et al.: Automated image analysis in histopathology: a valuable tool in medical diagnosis, Expert Reviews, Ltd. 2008, ISSN 1473-7159, pp 707-725.

VLIV CELOTĚLOVÉ KRYOTERAPIE NA HOJENÍ PORANĚNÝCH TKÁNÍ HLASIVEK

J. Vydrová¹, P. Strnad²

¹Hlasové a sluchové centrum, Praha

²DN FORMED Brno s.r.o., Brno

Úvod

Celotělové působení chladu vyvolá pokles povrchové teploty těla a následnou systémovou reflexní reakci. Tato systémová reakce vede k urychlení hojení slizničních, podslizničních i svalových lézí, k rychlé vasokonstrikci a zastavení krvácení. Současně má významné antiedémové účinky. Tlumí zánět, tiší bolest.

Materiál a metody

V období dvou roků byly hodnoceny laryngoskopické nálezy pacientů s lézemi hlasivek, kteří absolvovali kryoterapii (11) a porovnávána doba hojení lézí se skupinou podobně postižených nemocných, kteří kryoterapii neabsolvovali (14). Bylo vyhodnocováno za jakou dobu ode dne poškození hlasivek dochází k vyhojení traumatických lézí. Dále bylo sledováno, jaký počet kryoterapeutických aplikací lze nemocným s hlasivkovou lézí doporučit.

Výsledky

Průměrná doba hojení léze u nemocných, kteří absolvovali kryoterapii se zkrátila na polovinu oproti těm, kteří byli léčeni jen hlasovým klidem a medikamenty. Pro nemocné s hlasivkovými lézemi postačují 3-4 kryoterapeutické aplikace.

Závěr

Celotělová kryoterapie vykazuje velmi dobré výsledky při hojení mikrotraumat hlasivek. Zkracuje dobu hojení na 5-7 dní. Pozitivní efekt kryoterapie můžeme sledovat již za 24 hodin po zahájení kryoterapie. Proto doporučujeme doplnit mezi indikace celotělové kryoterapie traumatická poškození hlasivek. Pokračovat ve studii.

Literatura

- [1] Konsensus – Erklärung zur Ganzkörperkältetherapie (GKKT), Bad Vöslau, Niederösterreich, Februar 2006.
- [2] Sieroń A., Cieślak G., Stanek A.a kol.: Cryotherapy, α-medica press, Bielsko-Biala, Poland

ANALÝZA BILATERÁLNÍ KOHERENCE FYZIOLOGICKÉHO A ESENCIÁLNÍHO TŘESU

M. Zápotocký^{1,2,3}, S. Chakraborty^{1,2,3}, J. Kališová², E. Růžička²

¹Ústav biofyziky a informatiky, 1. LF UK, Praha, ²Neurologická klinika a Centrum klinických neurověd, 1. LF UK, Praha, ³Fyziologický ústav AVČR, Praha

Úvod

Podrobná analýza kinematiky třesu rukou je užitečným nástrojem jak při diagnostice typu třesu, tak při studiu odpovědných patofyziologických mechanismů. Obvykle je evaluována amplituda třesu a jeho frekvenční spektrum. Méně často studovanou veličinou je bilaterální koherence třesu, která ukazuje, nakolik je třes levé a pravé ruky vzájemně synchronní. V předchozí literatuře byla významná bilaterální koherence nalezena pouze pro klidový fyziologický třes a pro ortostatický třes.

Materiál a metody

Vyhodnotili jsme bilaterální koherenci třesu rukou pro dvě skupiny subjektů: 45 subjektů bez abnormálního neurologického nálezu, a 34 subjektů s diagnózou esenciálního třesu. Triaxiální akcelerometry připevněné k zápěstí byly použity pro simultánní měření pohybu levé a pravé ruky ve třech různých polohách (klidová; ruka natažena; paže natažena)[1]. Pro každý subjekt a každou polohu bylo vypočteno koherenční spektrum 30-sekundového úseku měření, a byly použity waveletové metody pro časově rozlišenou analýzu koherence.

Výsledky

Pro překvapivě vysoké procento subjektů byla nalezena statisticky významná bilaterální koherence třesu. Jsou-li brány v úvahu všechny směry pohybu, vykazuje více než polovina normálních subjektů významnou koherenci ve všech studovaných polohách. Ve skupině pacientů s esenciálním tremorem je prevalence koherence vyšší, a stupeň koherence ve frekvenčním pásmu 4-6 Hz dosahuje až hodnot 0.9.

Závěr

Ukázali jsme, že bilaterální koherence třesu rukou je výrazně častější, než předpokládala předchozí literatura. Naše výsledky ukazují na možnou kombinaci dvou odpovědných mechanismů: zesílený kardiobalisticý efekt a centrální nervový signál společný pro obě paže.

Poděkování: projektová podpora Univerzity Karlovy PRVOUK P26/LF1/4, GAUK 676812 a SVV NEST.

Literatura

- [1] Šprdlík, O., Hurák, Z., Hoskovcová, M., Ulmanová, O., Růžička, E. (2011). Biomedical Signal Processing and Control, 6(3), 269-279.

NOVÝ APLIKÁTOR RÁZOVÝCH VLN V KLINICKÉ PRAXI

J. Zeman¹, J. Beneš¹, P. Lukeš², P. Šunka²

¹Ústav biofyziky a informatiky, 1. lékařská fakulta, Univerzita Karlova v Praze

²Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v.v.i.

Úvod

Rázová vlna (RV) se v medicíně využívá již více jak 30 let k desintegraci konkrementů. Jedním z hlavních směrů, kterým se dnes výzkum ubírá, je možnost poškození nádorové tkáně. Pro poškození nádorové tkáně byl autorskou prolupací mezi Ústavem fyziky plazmatu AV ČR a naším týmem vyvinut zcela nový typ generátoru rázových vln.

Materiál a metody

Jako zdroj RV byl použit nový generátor, jehož principem je generování rázových vln pomocí mnohokanálového výboje. K tomu dochází na povrchu kompozitní anody. Konstrukce kompozitní anody umožňuje současně generovat velký počet výbojových kanálů, které jsou na anodě homogenně rozloženy. Každý výbojový kanál vytváří kvazisférickou tlakovou vlnu. Superpozicí jednotlivých tlakových vln vzniká jedna válcová tlaková vlna.

Tento nový způsob generování umožňuje nejen měnit charakteristiky RV, ale také generovat dvě RV těsně po sobě tzv. fokusované tandemové rázové vlny. Práce je zaměřena na dokončení a testování klinicky použitelného aplikátoru RV.

Výsledky

Byl sestaven klinicky použitelný aplikátor tandemových rázových vln, byla ověřena jeho funkčnost pro stanovenou použitelnost a provedeny testy za účelem možnosti ošetření pacientů. Výsledky testů byly vyhodnoceny.

Závěr

Aplikátortandemových rázových vln rozšíří možnosti léčby onkologických pacientů. Cílem této plánované paliativní léčby je redukce počtu buněk a podpora případné chemoterapie. Proto bude léčba tandemovou rázovou vlnou kombinována s léčbou cytostatiky, kde podle teoretických výsledků provedených experimentů zvyšuje účinek léčby a penetraci cytopstatik do nádorů.

Poděkování: děkujeme za podporu projektu CZ.1.05/3.1.00/14.0299, Podpora pre-seed aktivit UK mimo prahu II

POSTERY

PLOŠNÉ ZDROJE ZÁŘENÍ K NAVOZENÍ A MONITORINGU FOTODYNAMICKÝCH DĚJŮ IN VITRO

R. Bajgar^{1,2}, H. Kolářová^{1,2}, P. Kolář¹, K. Pížová^{1,2}, A. Hanáková^{1,2}

¹Ústav molekulární a translační medicíny, LF UP, Hněvotínská 5, 77900 Olomouc

²Ústav lékařské biofyziky, LF UP, Hněvotínská 3, 77900 Olomouc

Úvod

Hlavním záměrem předkládané práce bylo vyrobit plošné světelné zdroje, které by byly konstrukčně jednoduché a vyzařovaly světlo o rovnoměrném světelném toku s přesně definovanou emisní charakteristikou. Navíc by měly umožňovat kontinuální monitoring světlem navozených změn prostřednictvím běžných spektrofotometrických přístrojů, které jsou uzpůsobeny pro mikrodestičkovou analýzu. Protože se převážně jedná o fotodynamické procesy, které mohou být ovlivněny vnějším prostředím, bylo nutné se zabývat i touto problematikou a navrhnout také zdroj tak, aby analyzovaný vzorek bylo možné hermeticky uzavřít.

Materiál a metody

Na samotné výrobě zdrojů, resp. jeho komponent, které jsme navrhli, se podílela firma Trystom, s.r.o. (převážně mechanické komponenty) a Regionální inovační centrum elektrotechniky Západočeské Univerzity (světelné prvky).

Výsledky

Technické provedení spočívalo v rovnoměrném rozložení světelných prvků, s využitím jejich malých rozměrů ve formě LED mikročipů, a použitím jejich transparentních bondovacích nosičů (substrátů), které umožnily prostupnost analyzovaného světelného signálu ze vzorku do detektoru se zachováním výrazné homogenity v osvětlení vzorku.

Závěr

Nově navržené zdroje řeší významnou problematiku týkající se homogenity ozáření. První z nich byl navrhnout pro účely navození fotodynamických procesů na buněčných modelech. Protože se však jedná o dynamické procesy, byl navržen druhý zdroj, který navíc umožnil kontinuálně tyto světlem indukované změny monitorovat za pomoci běžných spektrofotometrických přístrojů, pokud byly přímo či nepřímo spojeny se změnou absorbance či luminiscence daného vzorku.

Tato práce byla podpořena grantovým projektem CZ.1.05/3.1.00/14.0307.

NÁVRH MODELU USPORIADANIA PRAKTICKÝCH CVIČENÍ Z BIOFYZIKY ZAMERANÝ NA POCHOPENIE VYUŽITIA FYZIKÁLNYCH POZNATKOV V MEDICÍNSKEJ PRAXI

Z. Balázsiová, E. Kráľová, M. Kopáni

Ústav lekárskej fyziky, biofyziky, informatiky a telemedicíny, Univerzita Komenského, Lekárska fakulta, Bratislava, SR

Úvod

Z vlastných pedagogických skúseností vieme, že študenti majú niekedy problém pochopiť, prečo sa o tom ktorom jave na (bio)fyzike učia. Cieľom práce je navrhnúť také usporiadanie úloh praktických cvičení, aby z ich postavenia v štruktúre usporiadania cvičení bolo zrejmé ich využitie v medicínskej praxi a v štúdiu. Ide najmä o úlohy, ktoré sami o sebe jednoznačne nedokladujú ich potrebu v medicíne - viskozimetria, stalagmometria, využitie poznatkov o mikroklimatických faktoroch...

Materiál a metódy

Stanovili sme základné tematické okruhy: a) Vplyv mikroklimatických faktorov na organizmus, b) Biofyzika fyziologických procesov, c) Elektrické prejavy tkanív, vplyv elektrického prúdu na organizmus, d) Laboratórne metódy klinickej diagnostiky, e) Biofyzika analyzátorov, f) Antropometria.

Do jednotlivých okruhov sme priradili úlohy z praktických cvičení.

Výsledky

1. Zaradením termometrie do tematického celku o mikroklimatických faktoroch sa zvýraznil vplyv mikroklimatických faktorov na telesnú teplotu, celkovú pohodu a zdravotný stav jedinca. 2. Viskozita krvi vplýva na kvalitu krvného obehu a celý kardiovaskulárny systém. Preto sme zaradili viskozimetriu do tematického okruhu biofyzika krvného obehu (v rámci biofyziky fyziologických procesov). 3. Stalagmometriu sme zaradili do toho istého okruhu v rámci biofyziky dýchania. Viedol nás k tomu poznatok, že veľkosť pľúcnych alveol súvisí s povrchovým napätím pľúcneho surfaktantu.

Záver

Predpokladáme, že takéto usporiadanie úloh na praktických cvičeniach pomôže študentom lepšie pochopiť postavenie biofyzikálnych poznatkov pri štúdiu medicíny a v praxi. Vhodným riešením je doplnenie tohto modelu výučbovými materiálmi pre študentov.

Príspevok bol podporený grantom GP MŠVVaŠ SR KEGA 052UK-4/2013

MEZENCHYMÁLNÍ KMENOVÉ BUŇKY Z TUKOVÉ TKÁŇE NEBO KOSTNÍ DŘEŇ? OSTEOGENNÍ DIFERENCIACE A TVORBA EXTRACELULÁRNÍ MATRIX

J. Benešová^{1,2}, K. Szöke³, J. E. Brinchmann³, E. Østrup³

¹Ústav Experimentální Medicíny AV ČR, Praha, ČR

²Ústav Biofyziky, 2. LF, Univerzita Karlova v Praze, Praha, ČR

³Department of Immunology and Norwegian Center for Stem Cell Research, Oslo University Hospital, Rikshospitalet, Oslo, Norway

Úvod

Mezenchymální kmenové buňky mohou být izolovány z různých zdrojů. V souvislosti s kostním tkáňovým inženýrstvím se však jako nejvhodnější jeví použití mezenchymálních kmenových buněk z tukové tkáně a kostní dřeně. Cílem této studie bylo porovnat oba druhy zmíněných buněk a otestovat vliv složení kultivačního média na jejich schopnost osteogenní diferenciaci a tvorbu extracelulární matrix.

Materiál a metody

Buňky byly izolovány vždy od 3 dárců. Pro kultivaci byly použity 3 typy médií, které se lišily přítomností kyseliny askorbové, β -glycerofosfátu a dexamethasonu. Buňky byly nasazeny na nanovláknový nosič z polykaprolaktonu, který byl vytvořen metodou elektrospinningu. Byla sledována viabilita a proliferace buněk, aktivita alkalické fosfatázy, exprese osteogenních markerů a schopnost tvorby kolagenu I.

Výsledky

Mezenchymální kmenové buňky izolované z tukové tkáně rychleji proliferovaly, vykazovaly lepší schopnost tvořit extracelulární kolagenovou síť a byla u nich pozorována vyšší exprese časných markerů osteogeneze. Buňky izolované z kostní dřeně naopak exprimovaly více pozdní markery osteogeneze. Složení kultivačního média také značně ovlivnilo buněčnou proliferaci, tvorbu extracelulární matrix a expresi osteogenních markerů.

Závěr

Mezenchymální kmenové buňky mají velký význam na poli regenerativní medicíny. Jejich vlastnosti se však liší v závislosti na jejich původu. Tato práce přináší nové výsledky, které mohou vést k vylepšení současných metod použití mezenchymálních kmenových buněk v klinické praxi.

Poděkování: Práce byla podpořena projektem COST NAMABIO MP1005 a Grantem GAUK č. 424213.

RADIOFREQUENCY ABLATION PROCEDURE – AN INFRARED THERMOGRAPHY STUDY

V. Bernard¹, T. Andrašina^{1,2}, V. Mornstein¹, V. Válek^{1,2}, E. Staffa¹

¹Department of Biophysics, Masaryk University, Faculty of Medicine, Brno

²Department of Radiology, University Hospital Brno, Brno

Introduction

Radiofrequency ablation uses heat to destroy tissue, nerves, cancer cells and other. The dynamics of the heating process and temperature distribution during radiofrequency ablation of liver tissue containing metallic stent were monitored.

Materials and methods

As a model of tissue fresh bovine liver were used at room temperature. The metallic EGIS Biliary stents 10 mm x 80 mm, double bare, were used in the experiments (Egis, S&G Biotech, Soul, Korea). EndoHPB 8F, 180 cm long catheter connected to the generator 1500X RF working on a frequency 460 kHz \pm 5% (AngioDynamics, NY, USA) was used. All thermograms were recorded with a FLIR B200 infrared camera (Flir Systems, Sweden).

Results

The results show an increase in temperature of the stent's material during thermoablation process. It is believed that the metal stent becomes an active electrode in case of contact with the electrode. The results show an increase in temperature of the stent and the surrounding tissue during the treatment. Temperature distribution measured on the stent was affected by power applied and was non-homogeneous. The maximum temperature values were observed at the ends of the stent. The temperature value of the stent during thermoablation depended also on the position of the second (inactive) surface electrode.

Conclusion

In this study we have shown that thermography can be used for understanding the process of thermal tissue destruction and for increase the efficiency and safety of radiofrequency ablation.

The project was supported by grant NT/14586-3.

References

- [1] Bernard V., et al.: Radiofrequency tissue ablation inside of metal stent – a thermographic study, IRBM, 2014, 35, 164-169

SYNERGIC EFFECT OF CLALPCS2 PHOTODYNAMIC AND SONODYNAMIC THERAPY

**S. Binder, K. Tománková, R. Bajgar, A. Hanaková, B. Manišová,
K. Pížova, H. Kolářová**

Department of Medical Biophysics, Faculty of Medicine and Dentistry, Palacky University, Olomouc

Introduction

Photodynamic therapy (PDT) is an alternative method of tumour treatment based on a photochemical reaction of a photosensitizer, irradiation and O₂ which converts to cytotoxic ¹O₂ and other forms of reactive oxygen species (ROS). Sonodynamic therapy (SDT) is a similar procedure using ultrasound as another modality to produce cytotoxic effects. Ultrasound bioeffects normally associated with exposure are heat, mechanical effects and acoustic cavitation.

Materials and Methods

HeLa cells were utilized for the MTT viability/phototoxicity assay, ROS measurement and comet assay. In the first experiment we treated samples only with PDT, in the other the PDT followed after the SDT. The cells were exposed for 10 minutes to the ultrasound at distance of 5 cm from transducer producing a continuous wave ultrasound of 1 MHz frequency and acoustic intensity of 2 W/cm². PDT was conducted by using LEDs (660 nm) with a total radiation dose of 15 J/cm² using ClAlPcS₂ as a photosensitizer.

Results

Our results show that irreversible changes of the cell structure by a combination of PDT followed after SDT led to lower cell viability, higher ROS production and higher DNA fragmentation, especially for 0.5 μM and 1 μM concentrations, in comparison with PDT alone.

Conclusion

We found that combination of mechanical ultrasound cell damage associated with increased ROS production is responsible for higher DNA fragmentation and consequently cell death. Our results indicate that synergic combination of PDT followed after SDT enhances a cytotoxic effect on HeLa cells with ClAlPcS₂ as the sensitizer.

This work was supported by grant CZ.1.07/2.3.00/30.0004.

SLEDOVANIE CYTOTOXICKÉHO ÚČINKU DOXORUBICÍNU A VITAMÍNU C V REÁLNO M ČASE NA MCF-7 BUNKOVEJ LÍNII RAKOVINY PRSNÍKA

P. Bober, Z. Adamčíková, I. Talian, J. Sabo

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Lekárska fakulta, Ústav lekárskej a klinickej biofyziky, Košice

Úvod

Doxorubicin patrí medzi antracyklínové chemoterapeutika podieľajúce sa pri liečbe karcinómu prsníka. K liečebným modalitám pri nádorových ochoreniach patrí chirurgická liečba, chemoterapia, rádioterapia, hormonálna a ciele n á liečba, z ktorých je práve chemoterapia (najmä antracyklínová) spojená s najvyšším rizikom kardiotoxicity [1]. Bolo dokázané, že vitamín C má synergický protinádorový účinok spolu s doxorubicínom v bunkách karcinómu prsníka a súčasne redukuje kardiotoxicitu antracyklínov [2].

Materiál a metódy

Na sledovanie a analyzovanie MCF-7 buniek v reálnom čase po dobu 18 hodín bol použitý xCELLigence RTCA systém, ktorým bola sledovaná proliferácia buniek, cytotoxicita a synergický účinok doxorubicínu ($1\mu\text{M}$) a vitamínu C ($200\mu\text{M}$).

Výsledky

Najvyšší antiproliferačný účinok vykazovala zmes doxorubicínu ($1\mu\text{M}$) a vitamínu C ($200\mu\text{M}$), čím bol potvrdený ich synergický a antiproliferačný účinok.

Záver

Vzhľadom k nízkej toxicite vitamínu C aj pri vysokých koncentráciách, kombinácia kyseliny askorbovej s doxorubicínom sa zdajú byť atraktívne pre budúcu liečbu rakoviny prsníka.

Táto štúdia bola vypracovaná s finančnou podporou projektu KEGA 2-020UK-4/2014

Literatúra

- [1] Mladosievičová B., Ševčíková K.: Kardiotoxicita farmák používaných v adjuvantnej liečbe karcinómu prsníka, Onkológia, Bratislava, 2009, ISSN 1339-4215, pp. 89-92
- [2] Shimpó, K., et. al.: Ascorbic acid and adriamycin toxicity. Am. J. Clin. Nutr., Bethesda, 1991, ISSN: 1938-3207, pp. 1298-1301

MINIATURNÍ HYPERBARICKÉ KOMŮRKY – VÝSTUP PRE-SEED PROJEKTU

L. Bolek¹, J. Dejmek¹, R. Bajgar¹, J. Růžička², J. Beneš², K. Tománková¹,
M. Bolek¹, H. Kolářová¹

¹Ústav Lékařské Biofyziky, LF UPOL, Olomouc, ČR

²Ústav Biofyziky, LFP UK, Plzeň, ČR

Úvod

Jednoduché a snadno ovladatelné malé přetlakové komory do objemu 10 l nejsou v současné době na trhu s laboratorními přístroji k dispozici, přestože zájem o aplikace zvýšeného tlaku při technickém, biologickém a hlavně medicínském výzkumu stále roste. Projektový tým Ústavu lékařské biofyziky UP v Olomouci proto přišel s návrhem vývoje a následné konstrukce dvou typů takových přístrojů dle vlastních návrhů. Pro realizaci svých návrhů tým získal dotaci v rámci projektu pre-seed „CZ.1.05/3.1.00/14.0307 - Nové technologie UP v biomedicíně“

Materiál a metody

Ještě před přípravou projektu byla idea vývoje miniaturních komůrek ověřena na triviální experimentální konstrukci takové komůrky. V rámci řešení zmíněného projektu pak byly navrženy a následně postupně zkonstruovány komůrky dvě. První komůrka má obdélníkový průřez, horizontální pracovní polohu a konstrukčním materiálem je hliníková slitina. Maximální provozní tlak je 8 bar. Po zkušenostech získaných při této konstrukci pak byla navržena nová komůrka s větším objemem, vertikální pracovní polohou a pracovním tlakem 15 bar. Konstrukčním materiálem je nerezová ocel. Obě komůrky jsou vybaveny průzory. U kruhové komůrky pak jsou vytvořeny průzory dva, z nichž jeden umožňuje využívat magnetického míchání roztoků uvnitř komůrky, aniž by míchačka byla umístěna uvnitř komůrky. Komůrky také umožňují temperaci jejich vnitřního prostředí, regulaci vnitřního osvětlení a aktivní cirkulaci plynů.

Závěr

Výsledkem našeho vývoje byla konstrukce dvou odlišných funkčních vzorků malých přetlakových komor. Vzhledem k tomu, že konstrukce měla významně inovativní charakter, byla podána žádost na udělení patentu a užitného vzoru. Užitný vzor byl dne 6. 2. 2015 zapsán ÚPV pod názvem „Mobilní hyperbarická minikomora“, č.: 27799 U1.

PiSCE - PILOT PROJECT ON THE PROMOTION OF SELF-CARE SYSTEMS IN THE EU, PLATFORM OF EXPERTS

A. Bourek

Centrum pro kvalitu ve zdravotnictví LF MU, Masarykova univerzita, Biofyzikální ústav, Brno

Introduction

European Healthcare systems need to retain sustainability. Current health systems as implemented today are becoming too expensive. Consumers and patients are gradually taking a new and more active role. For this reason self-care activities are gaining considerable attention in healthcare field. Self-care is seen as a central element in healthcare strategies and national & European policies.

Methodology

European Commission funds this initiative to put in place a framework for action to enhance self-care at EU level and develop strategies to support the broader implementation of effective self-care, following are project deliverables:

1. A cost/benefit analysis of patient self-care oriented health systems in the European Union and the current frameworks in place to enhance self-care oriented health care systems and patients' empowerment.
2. A framework for action to enhance self-care at EU level and develop strategies to support the broader implementation of effective self-care.
3. The creation of a platform of experts in self-care and healthcare

Results

Workplan with deliverables and milestones has been established and necessary infrastructure for collaboration has been produced and is accessible on www.selfcare.eu for all 16 EU participating organizations.

Conclusion

A Platform of experts in self-care has been created that will be involved in the development of the deliverables mentioned above.

This project is financed by EUROPEAN COMMISSION Health and Consumers Directorate-General Call for tender SANCO/2013/D2/27

Literatura

- [1] Further project information: <http://www.eu-patient.eu/whatwedo/Projects/pisce/> (accessed April 28, 2015)

ZÁKLADNÍ STUDIE VYUŽITELNOSTI MIKROHYPERBARICKÉ KOMŮRKY PRO BUNĚČNÉ EXPERIMENTY

J. Dejmek^{1,2}, V. Babuška³, Z. Kubeš², L. Bolek^{1,2}

¹Ústav Lékařské Biofyziky, LF UP, Olomouc, ČR; ²Ústav Biofyziky, LFP UK, Plzeň, ČR; ³Ústav Lékařské Chemie a Biochemie, LFP UK, Plzeň, ČR

Úvod

V rámci projektu preseed na LF UP byla vyvinuta nová koncepce experimentálního tlakového zařízení, mikrohyperbarická komůrka. Byly postaveny dva funkční vzorky těchto komor. Jejich účelem bude využití pro buněčné a fyzikální experimenty různých charakterů.

V odborné literatuře není díky unikátnosti technologie dostatek podkladů pro plné pochopení biologických dějů, které v buněčných strukturách při odlišných fyzikálních podmínkách probíhají. Cílem aktuálně prováděných experimentů je získání dostatku zkušeností, které umožní tento typ zařízení plnohodnotně využít pro zamýšlenou oblast výzkumu.

Materiál a metody

V současné době probíhají předběžné experimenty zaměřené na objasnění fyzikálně-chemických změn složení kultivačních roztoků (DMEM, HAM's F-12) a pufrů (PBS, HEPES, TBS) v důsledku jejich vystavení odlišným fyzikálním podmínkám hyperbarického prostředí. Jedná se především o změny pH, pO₂ a degradaci některých dalších složek, jejichž stabilita je v průběhu kultivace požadována.

Druhá část experimentů je zaměřena na testování parametrů a vlastností měřicích systémů vhodných pro sledování měřených veličin v náročném prostředí hyperbarické komory.

Třetí část plánovaných experimentů je zaměřena na zjišťování možností ovlivňování vlastností vybraných buněčných typů v průběhu kultivace při vystavení hyperbarickému tlaku. Na základě předběžných pokusů vybrané biomarkery budou srovnány se sadou kontrolních. Výstupem bude také vytvoření vhodné metodiky (guideline) pro opakovatelnost experimentů.

Závěr

Výsledky a závěry aktuálně probíhajících experimentů budou zhodnoceny, publikovány a diskutovány v rámci posterové sekce 38. BFD konference.

Podpořeno projektem „Biomedicínské centrum Lékařské fakulty v Plzni“, reg. č. CZ.1.05/2.1.00/03.0076.

NEW STRATEGY OF FLUORESCENCE-GUIDED ENDOSCOPIC SURGERY

L. Dibdiak, P. Poučková, M. Zadinová, D. Větvíčka

Charles University in Prague, First Faculty of Medicine, Institute of Biophysics and Informatics, Prague

Introduction

Real-time detection of tumor margins promises significant impact not only on patient outcomes, but also on healthcare costs for cancer treatment. Aim of this project is development of a novel diagnostic tool for endoscopic fluorescence-guided surgery of tumors. Principle is based on polymeric nanocarriers specifically targeted against tumor associated vasculature.

Materials and Methods

Selected oligopeptides towards the FSH receptor (FSHr) were attached to the polymer carrier to ensure the specific targeting to the tumor margin. Additionally the fluorescent dye was added to the carrier to enable visualisation of the tumor site. Cellular uptake was determined using confocal microscopy on two human ovarian cancer cell lines (OVCAR-3 and SKOV-3). In a pilot in vivo study the tumor (OVCAR-3) accumulation after an intravenous injection was carried out by non-invasive intravital fluorescence microscopy.

Results

We have shown an increase in cellular accumulation of targeted carrier in FSHr expressing OVCAR-3 cells, resulting in significant downregulation of survivin (an anti-apoptotic protein), while in SKOV-3 cells that do not express FSHr the accumulation was minimal (carrier without the targeting peptide showed low accumulation in both cell lines). An in vivo study monitoring tumor accumulation following a single intravenous injection of the carriers showed significant accumulation of peptide-targeted polymers in OVCAR-3 tumors compared to the non-targeted carriers.

Conclusion

Usage of polymeric carriers targeted by selected peptides for the fluorescence guided surgery is promising and further detailed studies are needed.

Acknowledgement

This project was financially supported by the League Against Cancer Prague.

STUDIUM STRUKTURY MÍCHY U PACIENTŮ S ROZTROUŠENOU SKLERÓZOU POMOCÍ ZOBRAZENÍ TENZORŮ DIFUZE

M. Dostál¹, M. Keřkovský², E. Janoušová³

¹Biofyzikální ústav, Lékařská fakulta, Masarykova univerzita, Brno

²Radiologická klinika, Fakultní nemocnice Brno a LF MU

³Institut biostatistiky a analýz, Lékařská fakulta, Masarykova univerzita, Brno

Úvod

Klinicky izolovaným syndromem (CIS) je označován stav, kdy se u pacienta dostaví první neurologické potíže, které mohou být předzvěstí pozdějšího rozvoje klinicky definitivní roztroušené sklerózy (CDMS).

Materiál a metody

Skupině 30 zdravých dobrovolníků je průběžně vyšetřována krční mícha (C1-C7) pomocí magnetické rezonance. Pacienti s CIS a CDMS podstupují shodné vyšetření jako dobrovolníci v průběhu studie. Předpokládaný počet pacientů je 20 z každé skupiny. Zobrazovací protokol se skládá z T1, T2 vážených obrazů v sagitální rovině a T2-gradient-echo (GE) vážených obrazů v axiální rovině. Pro zobrazení tenzorů difuze (DTI) je použita single-shot echo planar technika s tloušťkou axiálních řezů 4 mm, aplikovaná v 15 směrech gradientu s b hodnotou 900 s/mm². Geometrie DTI akvizice je shodná s T2-GE. V současné fázi jsou pro pilotní analýzu k dispozici data 9 pacientů s CIS a 10 zdravých kontrol.

Výsledky

Hodnoty difúzních parametrů byly vyhodnocovány pomocí dvouvýběrového t-testu, při nesplnění předpokladů byl použit Mannův-Whitneyův U test. Frakční anizotropie ($p=0,52$), lineární anizotropie ($p=0,49$) i střední difuzivita ($p=0,47$) se při hodnocení v celém zobrazení objemu krční míchy statisticky významně nelišily.

Závěr

V rámci pilotní analýzy malého souboru prozatím nebyly prokázány významné rozdíly parametrů DTI pacientů s CIS v porovnání s kontrolami. Tato studie bude pokračovat dalším náběrem dat, segmentací bílé a šedé hmoty, které ovlivňují výsledky, a proto je vhodné je separovat, a porovnání difúzních parametrů v anatomicky si odpovídajících řezech.

STUDIUM CHOVÁNÍ FEROMAGNETICKÉ KAPALINY V NUCENÉM OBĚHU

K. Dušek^{1,2}, J. Dušek¹, F. Drobář²

¹LF Univerzita Karlova v Praze, Kateřinská 32, 121 08 Praha

²ČVUT v Praze, Fakulta elektrotechnická, Technická 2, 166 27 Praha

Feromagnetické kapaliny jsou tekutiny, které obsahují malé feromagnetické částice v nosné kapalině reagující na vnější magnetické pole. Tyto částice se pohybují v kapalině pomocí Brownova pohybu a kapalina se tak navenek jeví jako magneticky neutrální. Feromagnetické částice reagují až na přiložené vnější magnetické pole. Rozměry feromagnetických částic se pohybují řádově v nanometrech, a jejich využití je zajímavé v mnoha oborech, včetně medicíny. K výrobě feromagnetických nanočástic se používá práškové železo, látky obsahující ionty železa ale i například oxidy železa, feritu a niklu. Vlastnosti feromagnetické kapaliny jsou dány vlastnostmi nosné kapaliny, která určuje chemické složení, tekutost, povrchové napětí, toxicitu, tepelnou vodivost atd. Výběr nosné kapaliny se odvíjí od budoucí aplikace ferokapaliny, kdy jako nosnou kapalinu lze využít vodu, oleje, fyziologický roztok atd. Další důležitou součástí feromagnetické kapaliny je surfaktant - povrchově aktivní látka feromagnetických částic, která zabraňuje jejich degradaci a kolagaci částic. Pro využití v medicíně je zapotřebí, aby feromagnetické částice byly rozptýlené v kapalině s Ph v rozmezí 5 – 9 a dále je nutná kompatibilita surfaktantu s lidským tělem [1].

Feromagnetických kapalin v medicíně je používáno pro doručení léků do cílové oblasti, kdy je medikament navázán na feromagnetické částice a pomocí magnetického pole je pak dopraven na konkrétní místo. Další využití feromagnetických kapalin v medicíně je coby kontrastní látky pro magnetickou rezonanci. V neposlední řadě je aplikace feromagnetické kapaliny zajímavou volbou pro termickou léčbu převážně při léčbě rakoviny pomocí hypertermie, kdy je feromagnetická kapalina pomocí magnetického pole dopravena do konkrétní oblasti. Následně vlivem vnějšího vysokofrekvenčního pole dochází k rozkmitání feromagnetických částic, lokálnímu ohřevu okolní tkáně a zničení nežádoucích buněk.

V příspěvku jsme studovali chování feromagnetické kapaliny v nuceném oběhu. Nucený oběh byl vytvořen pomocí peristaltického čerpadla s regulovatelnými otáčkami. Jako feromagnetické kapaliny byl v emulzi s proudící kapalinou využit Resovist.

Literatura

- [1] KUMAR, C. Magnetic nanomaterials. Weinheim: WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2009, 648 s. ISBN 9783527321544

ETICKÝ PRÍSTUP K CITOVANIU ODBORNEJ LITERATÚRY PRI TVORBE SAMOSTATNÝCH SEMESTRÁLNYCH PRÁC VO VÝUČBE BIOFYZIKY

E. Ferencová¹, K. Kozlíková¹, E. Kráľová¹, R. Knezovič²

¹Ústav lekárskej fyziky, biofyziky, informatiky a telemedicíny, ²Ústav sociálneho lekárstva a lekárskej etiky, Lekárska fakulta, Univerzita Komenského, Bratislava, SR

Úvod

Súčasťou výučby biofyziky je okrem absolvovania prednášok a praktických cvičení aj vypracovanie seminárnej práce. Táto písomná práca má preukázať schopnosť zhromažďovať, selektovať, spracúvať a interpretovať informácie z odbornej literatúry. Pri využívaní odbornej literatúry musia byť dodržané eticko-právne aspekty písomných prác.

Materiál a metódy

Cieľom súpisu literatúry a prameňov je identifikácia a priblíženie diel, na ktoré sa písomná časť odvoláva. Študent dokazuje svoju schopnosť nájsť významnú a zaujímavú odbornú literatúru i pramene a pracovať s nimi [1]. Samotný proces citovania má dva aspekty: *etika citovania*, ktorá odráža či a ako autor dodržiava etické normy vo vzťahu k cudzím myšlienkam a výsledkom, ktoré sú obsiahnuté v iných dokumentoch (v použitej literatúre) a *technika citovania*, ktorá spočíva v spôsobe spájania citovaného miesta so záznamami o citovanom dokumente uvedenými v zozname bibliografických odkazov. Medzi špecifické princípy vedeckej etiky patrí vedecká objektivnosť a pravdivosť, osobná poctivosť a čestnosť, originalita (pôvodnosť), principiálnosť (zásadovosť) a nekompromisnosť, sebakritickosť a názorová tolerantnosť, skromnosť [2].

Záver

Spracovanie semestrálnej práce sa riadi etickým kódexom, ktorý zakazuje akékoľvek využívanie cudzích textov bez uvedenia zdrojov, z ktorých bol text prevzatý. Je nevyhnutné zdôrazniť, že eticky je úplne nepripustné opísať cudzie dielo bez uvedenia prameňov. Striktné nedodržanie „správneho citovania“ podľa platných citačných noriem vedie k zamietnutiu práce [2].

Príspevok bol podporený GP MŠVVaŠ SR KEGA č. 020UK-4/2014 a GP MŠVVaŠ SR KEGA č. 052UK-4/2013.

Literatúra

- [1] Meško D., Katuščák D., Findra J.: Akademická príručka, 2. upravené a doplnené vydanie. Martin: Osveta, 2005, 496 s. ISBN 80-80632006.
- [2] Zákon č. 618/203 Z. z. zo dňa 4.12.2003 o autorskom práve a právach súvisiacich s autorským právom (autorský zákon).

LÉKAŘSKÁ PŘÍSTROJOVÁ TECHNIKA V OŠETŘOVATELSKÉ VÝUCE I PRAXI

N. Horváthová¹, D. Vlk²

¹Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Gynekologicko-porodnická klinika, Praha

²Biofyzikální ústav, lékařská fakulta, Masarykova univerzita, Brno. Korespondující autor.

Úvod

Významnou částí práce zdravotní sestry je práce s lékařskou přístrojovou technikou (LPT). Kvalita a efektivita práce sester tedy závisí i na teoretických a praktických znalostech LPT. Obě – teorie i praxe – jsou vyučovány na vysokých školách i vyšších odborných školách. Předložená práce má dva základní výstupy. 1. Získání přehledu o současném stavu výuky a vzdělávání v oblasti LPT pro všeobecné sestry. 2. Informace o vlastním povědomí sester o LPT.

Materiál a metody

Výstup 1: zpracování informací z internetových zdrojů jednotlivých škol.

Výstup 2: dotazníkové šetření (tištěné a e-mailové dotazníky) sester širokého spektra oborů.

Výsledky

Výstup 1: Vytvořen přehled VŠ a VOŠ, na kterých lze studovat obor všeobecná sestra na úrovni DiS., Bc. a Mgr.. Vytvořen přehled výuky LPT v oborech Všeobecná sestra a analogických oborech programů Ošetřovatelství (i s názvem předmětu – nejčastěji Biofyzika, Lékařská biofyzika, rozsahem a způsobem zakončení) včetně přehledu a náplně literatury pro výuku LPT na jednotlivých VŠ.

Výstup 2: Celkem 161 respondentů vyplnilo dotazník, 158 z nich vyjmenovalo konkrétní přístroje se kterými pravidelně pracují (nejčastěji EKG). Z 84 vysokoškoláků pouze 30 připustilo, že měli předmět zabývající se LPT. 75 % respondentů považuje výuku LPT na VŠ za nedostatečnou, 85 % pak postrádá kurzy k nové přístrojové technice.

Závěr

Pracující všeobecné sestry jsou si vědomy nutnosti vzdělávání v oblasti LPT. Ukazuje se ovšem, že si LPT nespojí s názvem předmětu vyučovaným na VŠ, bylo by proto vhodné název na školách sjednotit?

NÁVRH A EXPERIMENTÁLNÍ OVĚŘENÍ ALGORITMŮ PLEOPTICKÝCH POČÍTAČOVÝCH APLIKACÍ S TERAPEUTICKÝM VYUŽITÍM V DĚTSKÉ OFTALMOLOGII

J. Kemr¹, J. Dušek²

¹ČVUT v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství, nám. Sítná 3105, Kladno

²1.LF Univerzita Karlova v Praze, Kateřinská 32, 121 08 Praha

Součástí naší studie je sestavit a dále rozšiřovat sadu pleoptických aplikací, které lze používat online přes webový prohlížeč. Aplikace je určena pro děti trpící strabismem (šilháním) a amblyopií (tupozrakostí) jako doplňková neinvazivní metoda rehabilitace a léčby ke stávajícím metodám.

Webová aplikace zahrnuje soubor jednoduchých níže popsaných aplikací, speciálně upravených pro neinvazivní léčbu amblyopie. V podstatě se jedná o zlepšení koordinace ruky a oka, při čemž dochází k posilování očních svalů, a tím i k rehabilitaci. U některých aplikací je do pozadí vložena Campbellova šachovnice s variabilní velikostí čtverců. Toto pozadí stimuluje oční buňky, a tím napomáhá k léčbě tupozrakého oka.

Každá aplikace má několik úrovní obtížnosti, sad obrázků a map. Lze u nich nastavovat individuálně jednotlivé parametry dle potřeby. Lékař má možnost nastavit a zpřístupnit pacientům pouze aplikace a jejich obtížnosti, které uzná za vhodné, s přihlédnutím k aktuální diagnóze a schopnostem pacienta. Výsledky každého cvičení se automaticky zaznamenávají pro následnou analýzu doplněnou i o grafové zobrazení.

Výhodou takto navržených aplikací je jejich použitelnost v domácím prostředí pacienta. Nicméně i přesto by mělo dítě pracovat pod dozorem dospělého, abychom minimalizovali zavádějící výsledky, které by mohly vzniknout například „ledabylým klikáním“.

Aplikace:

- Lokalizátor 1 – Klikání na náhodně se objevující postavičky (možnost vložit do pozadí Campbellovu šachovnici)
- Lokalizátor 2 – Vybírání postaviček ze souboru, dle vybraného vzoru (možnost vložit do pozadí Campbellovu šachovnici)
- Bludiště – Pomocí šipek projít bludištěm a zamezit kontaktu se stěnami a pohyblivými bloky
- Obtahování – Obtažení předlohy za pomoci myši
- Pexeso – Hledání dvou stejných symbolů/obrázků
- Puzzle – Složení obrázku dle předlohy
- Rozdíly – Hledání rozdílů v obrázcích

PRÍTOMNOSŤ ŽELEZA V ĽUDSKEJ SLEZINE

M. Kopáni¹, M. Miglierini^{2,3}, A. Lančok⁴, J. Dekan², M. Čaplovicová^{5,6},
J. Jakubovský⁷, R. Boča⁸

¹Ústav lekárskej fyziky, biofyziky, Lekárska fakulta, Univerzita Komenského, Bratislava, Slovensko; ²Ústav jadrového a fyzikálneho inžinierstva, Fakulta elektrotechniky a informatiky, STU, Bratislava, Slovensko; ³Regionálne centrum pokročilých technológií a materiálov, Univerzita Palackého, Olomouc, Česká republika; ⁴Ústav anorganickej chémie, v.v.i. AV ČR, Husinec-Řez, Česká republika
⁵Katedra ložiskovej geológie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského, Bratislava, Slovensko; ⁶STU Centrum pre nanodiagnostiku, STU, Bratislava,
⁷Ústav hystológie a embryológie, Lekárska fakulta, Univerzita Komenského, Bratislava, Slovensko; ⁸Katedra chémie, Fakulta prírodných vied, Univerzita Cyrila a Metoda, Trnava, Slovensko

Úvod

Železo je dôležitý prvok v ľudskom tele. Nachádza sa najmä vo forme feritínu. Predpokladá sa, že feritín môže byť prekursorom pre vytváranie iných foriem železa v ľudskom tele, napr. hematit a magnetit.

Materiál a metódy

Tri vzorky ľudskej sleziny s klinickopatologickou diagnózou hereditárnej sférocytózy a hemosiderózy sme vyšetrili svetelným mikroskopom, rastrovacím (REM) a transmisným elektrónovým mikroskopom (TEM), Mössbauerovou spektroskopiou (MS) a SQUID magnetometrom.

Výsledky

REM ukázala mikrometrové častice s vysokým obsahom železa rôzneho tvaru. Vo vzorke s diagnózou hereditárnej sférocytózy sme pozorovali jemné vlákna, zatiaľ čo vo vzorke s diagnózou hemosiderózy sme nepozorovali žiadne vlákna. TEM ukázala častice veľkosti od 2 μm do 6 μm . Elektrónovou difrakciou sme zistili prítomnosť mikrometrových častíc hematitu a nanometrových častíc magnetitu. SQUID magnetometria ukázala rôzne množstvo diamagnetických, paramagnetických a ferrimagnetických štruktúr.

Záver

Získané výsledky ukazujú na prítomnosť rôznych štruktúr železa v tkanive ľudskej sleziny. Predpokladáme odlišný priebeh biomineralizácie v bunkách a tkanivách sleziny. Výsledky ukazujú, že použité metódy sú vhodné na zisťovanie prítomnosti železa v bunkách a tkanivách.

Práca bola finančne podporená grantom KEGA 052UK-4/2013 a VEGA 1/0220/12

MOŽNOSTI PŘI TVORBĚ DEGRADACÍ OBRAZŮ POMOCÍ ZERNIKOVÝCH POLYNOMŮ

D. Kordek¹, J. Kremláček²

¹Ústav lékařské biofyziky, Lékařská fakulta UK v Hradci Králové

²Ústav patologické fyziologie, Lékařská fakulta UK v Hradci Králové

Úvod

Vady vidění lze simulovat s využitím popisu aberace lidského oka. Práce se zabývá úskalími aplikace Zernikého matematického modelu pro simulaci obrazů pozorovaných optickou soustavou s aberací 2. řádu.

Materiál a metody

Aberace optické soustavy lze vyjádřit abearční funkcí $W(\vec{x})$ prostřednictvím Zernikého polynomů, jejichž koeficienty umožňují kvantifikovat střední hodnotu funkce $W(\vec{x})$. Optické vlastnosti oka lze následně popsat pomocí bodové funkce rozptylu PSF [1]. V naší práci jsme k degradaci obrazů využili existující program [2]. Obtíže nastávají při degradaci obrazů pro vyšší hodnoty parametru zkreslení RMS, které souvisí se správnou kombinací rozlišení vstupního, nedegradovaného obrazu a rozlišení funkce PSF. Naším cílem bylo sloučit tyto poznatky s parametry programu tak, aby degradované obrazy odpovídaly vyšším hodnotám RMS.

Výsledky

Výsledky naší práce zahrnují degradované obrazce Landoltových optotypů jak pro nižší, tak pro vyšší hodnoty RMS, na nichž ukážeme obtíže spojené se správnou aplikací teoretických poznatků do programu [2].

Závěr

Zkreslení obrazů prostřednictvím Zernikových polynomů není závislé pouze na charakteru a míře aberací, ale výsledek zkreslení je ovlivněn také parametry digitalizace vstupního obrazu a přenosové funkce optické soustavy.

Literatura

- [1] WATSON, B. Andrew. Computing human optical point spread functions. Journal of Vision, 2015, Vol. 15, Issue 2, ISSN: 1534-7362.
- [2] MAEDA, Patrick. Stanford University, [cit. 2015-04-25]. Dostupné z: <http://read.pudn.com/downloads113/sourcecode/graph/472325/zernike/ZernikePolynomialPSF.m_.htm >

POSTOJE ŠTUDENTOV LF UK V BRATISLAVE K FYZIKE A ICH OČAKÁVANIA NA ZAČIATKU VYSOKOŠKOLSKÉHO ŠTÚDIA

E. Kráľová, Z. Balázsová, E. Ferencová

Ústav lekárskej fyziky, biofyziky, informatiky a telemedicíny LF UK v Bratislave,
SR

Úvod

Fyzika a jej aplikácie sú neoddeliteľnou súčasťou kurikula na lekárskech fakultách. Medzi študentmi medicíny však patria k menej obľúbeným.

Materiál a metódy

Výsledky doterajších výskumov ukázali, že študenti nemajú spočiatku vyhranené postoje k týmto predmetom, ale tieto sa formujú v procese štúdia v negatívnom smere. Odborníci považujú za možné tieto postoje ovplyvniť v pozitívnom zmysle využitím motivačných nástrojov vo výučbe. V našej práci sme využili anonymný dotazník zameraný na zisťovanie postojov študentov 1. ročníka LFUK v Bratislave k fyzike (92 respondentov).

Výsledky

Analýza výsledkov prieskumu ukázala: 32 % respondentov malo na začiatku štúdia negatívny až veľmi negatívny postoj k fyzike, počas výučby 48 % respondentov pochopilo uplatnenie fyzikálnych zákonov v medicínskych aplikáciách. Respondenti očakávali, že získajú poznatky o fyzikálnych princípoch biologických procesov (57 %), lekárskeho prístrojov (31 %) a aplikáciách fyziky v medicíne (49,5 %). Väčšina z nich považovala prínos biofyziky pre budúcu kariéru lekára ako stredný a veľký (61 %). Biofyziku považovali za užitočnú na osvojenie si vedomostí o fyzikálnych princípoch moderných diagnostických a terapeutických metód (90 %).

Záver

Bariéry brániace efektívnej výučbe fyziky a fyzikálne zameraných predmetov na vysokých školách sú v širokom rozsahu diskutované doma i v zahraničí.[1] V procese vysokoškolského štúdia hrá významnú úlohu motivácia študentov k štúdiu. Z toho vyplýva, že aj učiteľ na lekárskej fakulte, by mal ovládať celú škálu prístupov, stratégií a prostriedkov, ktorými by motivačne pôsobil na študentov.

Príspevok bol podporený GP MŠVVaŠ SR KEGA č. 052UK-4/2013.

Literatúra

- [1] Kráľová E.: Description of physical principles in the written works of medical students. In: Teaching and learning science at all levels education. Kraków : Pedagogical University of Kraków, 2014, p. 151-154. ISBN 978-83-7271-880-8.

MOŽNOSTI POUŽITÍ (ELEKTRO) MAGNETICKÉHO POLE (EMP) NA BAKTERIÁLNÍ POPULACE

L. Křiklavová¹, M. Truhlář², T. Lederer¹

¹Technická univerzita v Liberci, Ústav pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace, Studentská 2, 461 17 Liberec 1, Czech Republic

²Technická univerzita v Liberci, Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií, Ústav mechatroniky a technické informatiky, Studentská 2, 461 17 Liberec 1, Czech Republic

Úvod

Současnou snahou vědců po celém světě je jednoduché a účinné ovlivnění biologických činitelů, a to buď jejich proliferace (například při čištění odpadních vod) nebo jejich inhibice (především patogenních kmenů).

Materiál a metody

Byly testovány kmeny: *E. coli*, *M. luteus*, *S. cerevisiae* a *R. erythropolis*. Hodnocení životaschopnosti probíhá pomocí fluorescenčního mikroskopu ZEISS Axio Imager.M2 a LIVE/DEAD BacLight™ kit. Testování metabolické aktivity probíhá pomocí respirometrické metody přístrojem Columbus Instruments Micro-Oxymax. Dále se využívá standardních kultivačních metod (plate count method) a dalších přístupů.

Výsledky

Za přesně definovaných podmínek lze nalézt EMP, které bude mít pozitivní vliv nebo naopak vliv inhibiční. Vliv EMP je silně závislý na studovaném organismu, intenzitě pole, typu pole (stacionární, točivé, pulsní magnetické pole, mikrovlnné záření), frekvenci, expozičním čase (minuty, dny) a dalších.

Závěr

Obecně nelze sumarizovat, zda je vliv EMP na bakteriální populace pozitivní nebo negativní. V každém případě je nutné dalšího studia pro pochopení přesných mechanismů, které se buňce odehrávají při expozici EMP.

Výsledky této práce LO1201 byly získány za finančního přispění Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy v rámci účelové podpory programu "Národní program udržitelnosti I" a projektu OP VaVpI Centrum pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace CZ.1.05/2.1.00/01.0005.

Literatura

- [1] Křiklavová, L., Truhlář, M., Škodová, P., Lederer, T., Jirků, V., 2014. Effects of a static magnetic field on phenol degradation effectiveness and *Rhodococcus erythropolis* growth and respiration in a fed-batch reactor. *Bioresource Technology* 167, pp. 510–513.

VLIV HYPERTONICKÉHO PROSTŘEDÍ NA MITOCHONDRIÁLNÍ RESPIRACI

J. Kuncová^{1,2,3}, M. Grundmanová^{2,3}, Z. Tůma³, D. Meireles², V. Machek²,
T. Dalíková², L. Bolek^{1,3}

¹Ústav biofyziky, Univerzita Karlova, Lékařská fakulta v Plzni

²Ústav fyziologie, Univerzita Karlova, Lékařská fakulta v Plzni

³Biomedicínské centrum, Univerzita Karlova, Lékařská fakulta v Plzni

Úvod

Změny osmolality prostředí ovlivňují metabolické děje v buňkách živočišných tkání a mohou vést až k poškození DNA, apoptóze, oxidačnímu stresu a mitochondriální depolarizaci. V této práci jsme sledovali vliv hypertonického prostředí na tkáňovou respiraci kůry a dřeně ledvin potkana.

Materiál a metody

Vzorky čerstvě odebrané kůry a dřeně ledvin potkana byly mechanicky permeabilizovány. Spotřeba kyslíku v normotonickém (300 mmol/l) a hypertonickém (600 – 900 mmol/l) prostředí byla měřena na oxygrafu Oroboros ve stavech OXPHOS (spotřeba O₂ při oxidační fosforylaci), LEAK (spotřeba O₂ při inhibici ATP-syntázy), ETS (maximální kapacita respiračního systému) a ROX (reziduální spotřeba O₂) po přidání příslušných substrátů a inhibitorů jednotlivých komplexů mitochondriálního respiračního systému. Spotřeba kyslíku v jednotlivých stavech byla vyjádřena v pmol O₂/(s.mg vlhké hmotnosti).

Výsledky

Osmotický stres významně snížil spotřebu kyslíku ve vzorcích kůry ve stavech OXPHOS a ETS při stimulaci komplexu II sukcinátem a aktivitu komplexu IV. Ve dřeni došlo vlivem hypertonického prostředí pouze k mírnému snížení spotřeby kyslíku ve stavu OXPHOS při stimulaci komplexu I pyruvátem.

Závěr

Osmotický stres vede k významným změnám respiračních parametrů tkáň ledvin, které jsou však méně vyjádřeny ve dřeni, jež je chronicky adaptována na hypertonické prostředí. Podrobnější znalost metabolických vlastností dřevných buněk by mohla přispět k odhalení mechanismů osmotické odolnosti tkání.

Podpora: Projekt SVV 260175/2015.

STERILIZAČNÍ ÚČINKY ELEKTROMAGNETICKÉHO ZÁŘENÍ NA BAKTERIE

V. Mašková¹, L. Křiklavová²

¹Technická univerzita v Liberci, Ústav zdravotnických studií, Studentská 2, 461 17
Liberec 1, Czech Republic

²Technická univerzita v Liberci, Ústav pro nanomateriály, pokročilé technologie
a inovace, Studentská 2, 461 17 Liberec 1, Czech Republic

Úvod

Cílem práce bylo navrhnout novou metodu sterilizace materiálů za pomoci elektromagnetického pole, a to na základě zjištění negativního působení na mikroorganismy. Jedním z vyhovujících typů elektromagnetického záření je mikrovlnné záření.

Materiál a metody

V experimentech bylo použito záření generované magnetronem mikrovlnné trouby (dostupný a levný spotřebič) o frekvenci 2,45 GHz a vlnové délce 0,122 m, expozice trvala 3 minuty.

Výsledky

Mikrovlnné záření způsobuje desintegraci buněk vlivem tepelného zahřívání buněčné cytoplazmy. Zvolená intenzita pole byla účinná na mikroorganismy, které byly umístěny na tkanině a skle (100 %), záření přitom nepoškodilo testovaný materiál. Nižší účinnost (30 %) byla zaznamenána na dutém materiálu, proto by bylo vhodné upravit dobu expozice či vlnovou délku záření, aby se docílilo vyšší účinnosti i pro tyto typy materiálů (duté předměty apod.).

Závěr

Metoda sterilizace mikrovlnným zářením je levná, rychlá a vysoce účinná. Navíc lze využít běžně dostupné generátory záření.

Literatura

- [1] Microwave ovens and resonance in molecules, Schoolphysics [online] [cit. 2015-03-16] Dostupné z: http://www.schoolphysics.co.uk/age16-19/Wave%2520properties/Wave%20properties/text/Microwave_ovens/index.html
- [2] SANDLE, Tim. Sterility, sterilisation and sterility assurance for pharmaceuticals: technology, validation and current regulations. Woodhead Publishing, 2013, ISBN 978-190-7568-381.

POLYMERŇÍ KONJUGÁT ZÁŘIČE AUGEROVÝCH ELEKTRONŮ PRO VÍCESTUPŇOVOU CÍLENOU TERAPII NÁDORŮ

J. Mattová¹, O. Sedláček², M. Hrubý², J. Kučka², M. Zadinová¹,
P. Poučková¹

¹Ústav biofyziky a informatiky, 1.LF UK v Praze

²Ústav makromolekulární chemie AV ČR v.v.i., Praha

Úvod

Radioaktivní rozpad některých radionuklidů je doprovázen emisí Augerových elektronů, kterých ionizační účinek v živé tkáni dosahuje do velmi krátkých vzdáleností (několik nanometrů). Pokud se zářič Augerových elektronů umístí do blízkosti buněčného jádra pomocí vhodně zvoleného interkalátoru, může dojít přímo k poškození molekuly DNA a následné apoptóze, což lze využít jako nástroj interní radioterapie. Zároveň může být využito i primární záření z rozpadu pro simultánní zobrazování (tzv. teranostika – spojení cílené terapie a diagnostiky).

Materiál a metody

Jako zářič Augerových elektronů byl pro tuto studii vybrán radionuklid ¹²⁵I navázaný na interkalátor elipticín. Cílené akumulace značeného elipticínu v nádoru bylo dosaženo pomocí polymerního nosiče EPR (enhanced permeation and retention) efektem. In vitro internalizace polymerního konjugátu byla testována na buňkách nádorové linie 4T1 pomocí konfokální mikroskopie. Biodistribuce byla stanovena u laboratorních Balb/c myší s aktivitou zářiče 2 MBq/myš pomocí ionizační komory. Stejná aktivita byla u myší použita i při sledování možných terapeutických účinků.

Výsledky

In vitro experimenty prokázali účinnou internalizaci polymerního konjugátu nádorovými buňkami s následným uvolňováním značeného elipticínu. Biodistribuční studie in vivo potvrdili mnohem výraznější akumulaci polymerního konjugátu v nádoru ve srovnání s volným elipticínem v několika časových intervalech. Polymerní konjugát rovněž výrazně prodloužil dobu přežívání myší s nádorem.

Závěr

Akumulace značeného polymerního konjugátu elipticínu v nádorové tkáni a prodloužení přežívání myší naznačují, že navrhovaný systém může být účinným terapeutickým prostředkem. Možnost řízení uvolňování elipticínu z polymeru zároveň snižuje radiační zátěž zdravých tkání.

VPLYV PROSTREDIA NA INTENZITU ELEKTRICKÉHO POĽA V OKOLÍ MOBILNÉHO TELEFÓNU

J. Míšek¹, M. Kolenkáš¹, V. Jakušová², H. Habiňáková¹, J. Jakuš¹

¹Ústav lekárskej biofyziky, JLF v Martine, Univerzita Komenského v Bratislave

²Ústav verejného zdravotníctva, JLF v Martine, Univerzita Komenského v Bratislave

Úvod

Cieľom tejto štúdie bolo poukázať na zmeny intenzity elektrického poľa (E) v okolí mobilného telefónu (MT) v blízkosti jeho antény, počas aktívnej prevádzky v tienených priestoroch.

Materiál a metódy

Merania boli realizované vysokofrekvenčným snímačom Narda 550 NBM v pásme 1800MHz. Podľa odporúčaní ICNIRP (1998) je limitná, efektívna hodnota E stanovená na hodnotu 58,34 V/m. Použitý bol MT model SonyEricson D750i. E MT, uchyteného priamo na konzolu antény, bola meraná zo strany hlavy ako aj zo strany ruky. Merané prostredia boli vybrané systematicky; kancelária nachádzajúca sa na druhom poschodí, praktikáreň na treťom poschodí, kryt civilnej ochrany (CO) v suteréne a vonkajšie prostredie budovy Jesseniovej lekárskej fakulty v Martine.

Výsledky

Pozorovali sme signifikantný nárast E ($p < 0,01$) pri nízkej intenzite signálu v kryte CO ($61,51 \pm 0,25$ V/m; priemer \pm SD) a kancelárie ($35,02 \pm 0,11$ V/m) v porovnaní s vonkajším prostredím ($8,67 \pm 1,78$ V/m) pre stranu ruky a obdobne v kryte CO ($30,24 \pm 0,3$ V/m), kancelárii ($14,47 \pm 1,07$ V/m) aj praktikárni ($10,04 \pm 0,53$ V/m) v porovnaní s vonkajším prostredím ($4,91 \pm 1,82$ V/m) na strane hlavy MT.

Záver

Niektoré namerané výsledky prekročili odporúčania podľa ICNIRP pre E emitované MT v podmienkach slabého signálu. Vyplývajúce odporúčanie je znížiť dĺžku hovoru na minimum a kontrolovať intenzitu GSM signálu vo vnútri stavieb pri používaní MT.

Táto práca bola podporovaná „Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0189-11 (prof. Jakuš) a Grantom UK č. 155/2015.

Literatúra

- [1] ICNIRP guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300GHz). Health physics. 1998; 74 (4): 494-522.

MĚŘENÍ POHYBŮ OKA PŘI TRANSKRANIÁLNÍ MAGNETICKÉ STIMULACI

F. Ocásek¹, J. Dušek²

¹Fakulta elektrotechnická, ČVUT, katedra kybernetiky, Praha

²Ústav biofyziky a informatiky, Karlova univerzita, 1. lékařská fakulta, Praha

Úvod

Téma příspěvku se zabývá brzkou diagnostikou neurodegenerativních chorob pomocí neinvazivní metody. Pro testování se používala transkraniální magnetická stimulace. Hodnotí se specifický pohyb oka, který je u zdravých lidí pozorovatelný a u nemocných je menší nebo nepozorovatelný.

Materiál a metody

Pro prvotní testování jsme vybrali dva zdravé dobrovolníky, kteří byli usazeni do speciálně vytvořené konstrukce, za účelem fixace hlavy. Dobrovolníkům bylo následně rozkapáno oko a pomocí rozvěrače zafixována oční víčka, aby nedošlo k zavření oka a bylo možné pohodlně snímat pohyb oka. Stimulace probíhala pomocí magnetického stimulatoru s cívkou která vysílala elektromagnetický puls o síle 5 T. Tento puls stimuluje nervy a tím okohybné svaly. Pro snímání bylo použito vysokorychlostní kamery AVT Prosilica GE - 680, která byla umístěna na stativu. Byl použit objektiv Pentax tv zoom lens 12,5 - 75 mm 1 : 1,8. Pro záznam videa byl použitý program StreamPix 5, který umožňuje použít různá nastavení vysokorychlostní kamery, jako je vzorkovací frekvence, rychlost uzávěrky atd. Následně se z programu StreamPix 5 vyexportovaly jednotlivé snímky ve formátu bmp vhodném pro další analýzu. Výsledné vychodnocení bylo provedeno v rprogramovém prostředí Matlab pomocí vytvořeného skriptu. Hodnotil se pohyb zornice oproti statickému bodu, který měli dobrovolníci připevněny na nose.

Závěr

Z výsledků je pozorovatelné, že pohyby oka vyvolané elektromagnetickým pulsem se o dvou zdravých dobrovolníků projevují. Výchylka oproti normálnímu stavu je významná. Je třeba ještě testovat skupiny pacientů s postiženími, aby bylo možné rozdílně ověřit a stanovit jeho významnost.

Literatura

- [1] HALLETT, Mark. Transcranial magnetic stimulation and the human brain. *Nature: the international weekly journal of science*. London: Nature Publishing Group, 2000, č. 406.

VYLEPŠENÍ INFILTRACE BUNĚK DO NANOVLÁKENNÉHO TKÁŇOVÉHO NOSIČE PŘIPRAVENÉHO METODOU CENTRIFUGAČNÍHO ZVLÁKŇOVÁNÍ

M. Rampichová^{1,2}, A. Míčková^{1,2,3}, M. Buzgo^{1,2}, E. Prosecká^{1,2,3},
M. Královič^{3,4}, E. Amler^{1,2,3,4}

¹Oddělení tkáňového inženýrství, Ústav experimentální medicíny AVČR, v.v.i., Praha, ²Univerzitní centrum energeticky efektivních budov, ČVUT, Buštěhrad, ³2. Lékařská fakulta UK v Praze, Ústav biofyziky, Praha, ⁴ČVUT v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství, Kladno

Úvod

Infiltrace buněk je kritickým parametrem pro nosiče v tkáňovém inženýrství. Použití nanovláken připravených metodou elektrického zvlákňování se ukázalo jako výhodné pro rozměry vláken, které jsou podobné struktuře mezibuněčné hmoty. Tento materiál má však i nevýhody, a to zejména malou velikost pórů, která zabraňuje penetraci buněk do nosiče. Buňky tak na nosič výborně adhezuji a proliferují, nicméně jen v jedné vrstvě.

Materiál a metody

K přípravě nosičů byl použit přístroj Cyclone L-1000 M/D (Fiberio). Byly připraveny 3 druhy vzorků z poly-ε-kaprolaktonu (PCL). Na vzorky byly nasazeny prasečí mezenchymální kmenové buňky (MSC). 6. den kultivace byly buňky obarveny (DiOC6/propidium jodid) a sledovány konfokálním mikroskopem (ZEISS 510 DUO).

Výsledky

Metoda centrifugačního zvlákňování umožňuje výrobu vláken v rozměrech nano- až mikrometrů, která mají charakter 3D vrstvy s větší velikostí pórů. To umožňuje buňkám snadnější infiltraci dovnitř nosiče.

Závěr

V současné době testujeme vlákna připravená metodou centrifugačního zvlákňování z poly-ε-kaprolaktonu pomocí 3T3 fibroblastů a mezenchymálních kmenových buněk. Počáteční experimenty ukázaly dobrou buněčnou adhezi a proliferaci. Navíc buňky infiltrovaly nosič do hloubky až 80 μm, což je výrazně více, než u nanovlákných vrstev připravených elektrostatickým zvlákňováním.

Poděkování: Projekt je podpořen Grantovou agenturou České republiky, projekt č. 15-15697S a, Ministerstvem školství České republiky, Univerzitní centrum energeticky efektivních budov (UCEEB) projekt IPv6, Grantovou agenturou Univerzity Karlovy, projekt č. 270513, 1262414, 1228214 a 545313.

TRENDY V DIALYZAČNÍ LÉČBĚ V ČESKÉ REPUBLICE

M. Sedlář^{1,2}, V. Mornstein¹

¹Biofyzikální ústav, Masarykova univerzita, Brno

²Fresenius Medical Care – ČR, s.r.o., Praha

Úvod

Pacientů s onemocněním ledvin v České republice rok od roku přibývá. Podle odhadů trpí některou z forem chronického onemocnění ledvin asi 10 % populace [2]. Pacientů s terminálním selháním ledvin je pak přibližně 0,1 %. Jedinou možností léčby těchto pacientů je velmi nákladná dialyzační léčba nebo transplantace. Léčba jednoho dialyzovaného pacienta může stát i více než 1 mil. Kč ročně, náklady na transplantaci se pohybují okolo 0,6 mil. Kč.

Materiál a metody

Na základě veřejně dostupných statistických dat o dialyzační léčbě v České republice [1,3] byly sestaveny grafy, které popisují časové trendy počtu dialyzovaných pacientů, terapeutických výkonů a personálního a technického obsazení dialyzačních středisek. Vyhodnoceny byly také některé významné vztahy mezi jednotlivými sledovanými parametry.

Výsledky

Ve sledovaném období let 2000 až 2013 došlo k téměř lineárnímu nárůstu celkového počtu dialyzovaných pacientů o 51 %. S rostoucím počtem pacientů rostl lineárním tempem také počet dialyzačních středisek (+21 %), lůžek (+65 %), přístrojů (+70 %) i výkonů (+75 %) a také se zvýšilo vytížení zdravotnického personálu. Pokles zaznamenaly úhrady za dialyzační výkony.

Závěr

Na léčbu nemocí močové a pohlavní soustavy šlo v r. 2012 již více než 5 % z celkových nákladů na zdravotní péči [3]. Velký podíl na tom mají právě pacienti s terminálním selháním ledvin. Řešením tohoto nepříznivého stavu by mohla být prevence a včasná diagnostika počátečních stádií chronického onemocnění ledvin nebo efektivnější možnosti dialyzační terapie [2].

Literatura

- [1] Česká nefrologická společnost: Dialyzační statistika [online], 2002-2013. Dostupné z: www.nefrol.cz.
- [2] Tesář V., Francová J.: Tisková zpráva: Světový den ledvin [online], 1. LF UK, 12.3.2014. Dostupné z: www.lf1.cuni.cz.
- [3] Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR [online], 2000-2013. Dostupné z: www.uzis.cz.

STIMULACE BUNĚK NA NANOVLÁKENNÝCH NOSIČÍCH Z POLYKAPROLAKTONU PROSTŘEDNICTVÍM TROMBOCYTÁRNÍCH DERIVÁTŮ

V. Sovková^{1,2}, J. Benešová^{1,2}, M. Buzgo^{1,2}, M. Královič³, E. Amler^{1,2,3}

¹Ústav experimentální medicíny AV ČR, v.v.i., Praha

²Ústav biofyziky, 2. lékařská fakulta UK, Praha

³Fakulta biomedicínského inženýrství, ČVUT, Kladno

Úvod

Trombocyty jsou ideálním přírodním zdrojem růstových faktorů z důvodu snadné dostupnosti, relativně nízké ceny a širokým zastoupením jednotlivých typů růstových a mitogenních faktorů. Metoda lyzace a následná lyofilizace trombocytů umožňuje dlouhodobou prezervaci růstových faktorů. Trombocytární deriváty mohou být v kombinaci s vhodnými nosiči využity jako kryty na hojení kožních defektů.

Materiál a metody

Buňky byly nasazeny na PCL nanovlákněný nosič, který byl vytvořen metodou elektrospinningu. Bylo porovnáváno 5 typů médií. První typ obsahoval 10% fetální bovinní sérum (FBS), další typy se lišily zastoupením lyzátu nebo lyofilizátu v médiu a jejich koncentrací.

Výsledky

Buňky které byly kultivovány na nosičích s médiem suplementovaném trombocytárními lyzáty vykazovaly rychlejší proliferaci a lepší viabilitu než buňky s médiem suplementovaném FBS a to u obou buněčných typů. U jednotlivých typů buněk byla ideální koncentrace trombocytárního lyzátu různá. Lyzáty po lyofilizaci vykazovaly nižší účinnost

Závěr

Trombocyty a jejich deriváty mají velký potenciál na poli regenerativní medicíny. Společně s vhodným nosičem by mohly být využity např. pro hojení chronických i akutních kožních defektů. Pro tyto potřeby je nutné hledání vztahu mezi množstvím aplikovaných trombocytů a výsledkem regeneračního procesu. Tato práce přináší nové výsledky, které pomáhají objasnit vliv rozličné koncentrace růstových faktorů na jednotlivé typy buněk.

Práce vznikla za podpory grantů Grantové agentury Univerzity Karlovy č. 1246314, 424213, 1262414

TERMOKAMERA JAKO DOPLŇKOVÁ METODA PŘI CÉVNĚ-CHIRURGICKÉM VYŠETŘENÍ PACIENTŮ S ISCHEMICKOU CHOROUBOU DOLNÍCH KONČETIN

E. Staffa¹, V. Bernard¹, D. Vlk¹, V. Mornstein¹, L. Kubíček²,
V. Žižlavský², J. Langerová^{1,3}

¹Biofyzikální ústav LF MU Brno

²II. chirurgická klinika LF MU a FN u sv. Anny v Brně

³Ústav biomedicínského inženýrství, VUT Brno

Úvod

Ischemická choroba dolních končetin (ICHDK) je jedním ze systémových projevů aterosklerózy, která postihuje významnou část populace. Toto onemocnění je nejčastěji způsobeno aterosklerotickými pláty, jejichž projevem je zúžení nebo uzávěr periferní tepny dolní končetiny (DK). Ateroskleróza periferních tepen postihuje i jiné tepenné oblasti a vzniká tak výrazně vyšší riziko infarktu myokardu, ischemické mozkové příhody a úmrtí z kardiovaskulárních příčin. Hlavními rizikovými faktory vzniku ICHDK jsou vyšší věk, hypertenze, kouření a diabetes mellitus.

Materiál a metody

Diagnóza ICHDK je založená na přítomnosti symptomů, klinickém vyšetření a na výsledcích zobrazovacích metod. Studie je zaměřená na využití termovizní techniky (Flir B200), jako další možné diagnostické metody při cévně-chirurgickém vyšetření končetin postižených ischemickou chorobou. Termografické snímky zobrazují povrchovou teplotu plosky DK, která je dána do korelace s přítomností hmatných pulsací u jednotlivých pacientů.

Výsledky

Termografické měření bylo provedeno celkem u 67 pacientů. Do studie pak bylo zahrnuto celkem 53 pacientů. Výsledná povrchová teplota plosky DK koreluje s klinicky zjištěnou přítomností hmatných pulsací na DK. Nejvyšší povrchová teplota byla zjištěna u skupiny pacientů s detekcí pulsace na periférii končetiny (perimaleolárně). Nižší povrchová teplota u pacientů s pulsací hmatnou pouze v tříselné oblasti.

Závěr

Termokamera se jeví jako další vhodný doplňkový nástroj pro rychlé a neinvasivní vyšetření v případě ambulantního vyšetření pacienta s ischemickou chorobou dolních končetin

Studie podpořena projektem MUNI/A/1449/2014.

ŠTÚDIUM INKORPORÁCIE HYPERICÍNU DO VEZIKÚL

A. Strejčková¹, J. Joniová², V. Huntošová³, J. Staničová¹,
P. Miškovský^{2,3}, G. Bánó^{2,3}

¹Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie, Ústav biofyziky, Katedra chémie, biochémie a biofyziky, Košice, Slovensko

²Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Prírodovedecká fakulta, Ústav fyzikálnych vied, Katedra biofyziky, Košice, Slovensko

³Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Prírodovedecká fakulta, Centrum interdisciplinárnych biovied, Košice, Slovensko

Úvod

Medzi najmladšie metódy liečby nádorových ochorení patrí fotodynamická terapia (PDT), ktorej princíp je založený na tvorbe singletového kyslíka po ožiarení molekúl fotosensibilizátora (fts). Jedným z perspektívnych fts je molekula hypericínu (Hyp). Pre využitie PDT v praxi je nevyhnutné poznať kinetiku transportu Hyp do buniek, resp. do fosfolipidových membrán. Ako modelový systém pre štúdium tohto transportu sme použili obrovské jednovrstvové vezikuly GUV (z angl. Giant unilamellar vesicle).

Materiál a metódy

GUV s priemerom 2-10 μm boli pripravované z DOPC elektroformáciou na platínoch elektródach ponorených v 150 mM roztoku sacharózy [1]. Pripravené GUV boli zachytené v optickej pinzete s možnosťou merania fluorescence po pridaní Hyp ($2 \cdot 10^{-6}\text{M}$) do okolia vezikúl.

Výsledky

Nárast intenzity fluorescence po pridaní Hyp potvrdil rozpustnosť Hyp v membráne. So zvyšujúcou sa koncentráciou vo vnútri GUV došlo k agregácii Hyp, čo spôsobilo pokles fluorescence. Rovnaká agregácia bola sledovaná pomocou konfokálneho mikroskopu. Súčasťou meraní bola aj detekcia zmien elektrického náboja GUV po inkorporácii Hyp.

Záver

Pomocou fluorescenčných meraní sme sledovali kinetiku inkorporácie Hyp do membrány vezikúl.

Literatúra

- [1] Meleard, P., Bagatolli, L.A., Pott, T: Giant unilamellar vesicle electroformation: From lipid mixtures to native membranes under physiological conditions, Methods in Enzymology, Elsevier Inc., 2009, 465, ISSN 0076-6879.

BIOFYZIKÁLNÍ MODELOVÁNÍ ZIPOVACÍCH PROCESŮ V AXONÁLNÍ SÍTI NEURONÁLNÍ KULTURY

D. Šmít^{1,2,3}, C. Fouquet³, F. Pincet⁴, A. Trembleau³, M. Zápotocký^{1,2}

¹Oddělení početních neurověd, Fyziologický ústav AV ČR, Praha

²Ústav biofyziky a informatiky, 1. LF Univerzity Karlovy, Praha

³Univerzita Pierre et Marie Curie, Neuroscience Paris Seine, Paříž

⁴École normale supérieure, UMR 8550, Paříž

Úvod

Během vývoje nervové soustavy se rostoucí axony seskupují a tvoří těsné svazky, což napomáhá ustavení správného propojení. Mechanismy tohoto jevu, významného např. při vývoji čichového systému, nejsou plně známy.

Materiál a metody

Analyzovali jsme dynamiku tvorby svazků axonů v explantátech čichového epitelu z myších embrií (den 13-14). Po 2-denní kultivaci na lamininovém substrátu byl růst explantátu zaznamenáván DIC mikroskopem v minutových intervalech. Záznamy zachycují vznik sítě a svazků axonů; vývoj sítě vychází z mnoha „zipovacích“ procesů, během kterých dva přilnuté svazky zvětšují délku vzájemné kontaktní oblasti.

Digitalizací těchto záznamů jsme vytvořili databázi dynamiky 30 jednotlivých zipů a změřili časový vývoj některých parametrů celé sítě. Dále jsme provedením mikromanipulačních experimentů studovali mechanické vlastnosti axonů a jejich vliv na konfiguraci zipů. To nám umožnilo vytvořit a analyzovat biofyzikální model pozorované dynamiky.

Výsledky

Pomocí uvedených metod jsme stanovili typickou rychlost (0,2 až 1 $\mu\text{m}/\text{min}$) i časový profil rychlosti zipování. Určili jsme typické hodnoty mechanických parametrů: napětovou sílu v axonu (0.5 nN), parametr viskozity (5 $\text{nN}\cdot\text{s}/\mu\text{m}$) i adhezní sílu mezi axony (100 pN). Biofyzikální model zachycuje dynamiku, která vzniká v důsledku nerovnováhy adhezních sil a mechanického napětí v jednotlivých zipech.

Závěr

Kombinace video-mikroskopie, mikromanipulačních experimentů a matematického modelování nám umožnila provést vůbec první podrobnou analýzu zipovacích procesů mezi axony.

Poděkování: grantová podpora GAČR 14-16755S a GAUK 396213.

STABILITA TEXTURNÍCH MĚŘ V ULTRAZVUKOVÉM SNÍMKU V B-MÓDU VE STŘEDNĚDOBÉM HORIZONTU

J. Šrámek^{1,2}, J. Škorpíková¹

¹Biofyzikální ústav, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity, Brno

²Patologie, Nemocnice Jablonec nad Nisou, Jablonec nad Nisou

Úvod

Textura je lákavým cílem pro počítačovou podporu ultrazvukové diagnostiky, protože výsledný vzor je ovlivněn vlastnostmi zobrazované tkáně. V literatuře dosud nebyla řešena otázka časové stability textury v krátkodobém horizontu.

Materiál a metody

Měření se zúčastnilo 9 zdravých dobrovolníků, měření bylo provedeno přístrojem Logiq C5, konvexní sonda, přednastavení „*abdomen*“. U všech dobrovolníků byl pořízen snímek jater s nastavením frekvence a zisku tak, aby byl snímek nejlépe hodnotitelný. Měření bylo s identickým nastavením zopakováno po 109 až 130 dnech. Ze snímků byly ručně vybrány odpovídající regiony a u nich byla kvantitativně hodnocena textura. Ke kvantifikaci byly použity smíšené momenty až do řádu 3+3+2, pro souřadnice byly tyto momenty centrovány.

Výsledky

Pro každou texturní míru byla provedena analýza pomocí párového Wilcoxonova testu. Ani pro jeden analyzovaný moment nebylo možné na hladině významnosti 5 % zamítnout hypotézu o nulové střední hodnotě.

Závěr

Naše výsledky potvrzují předpoklad, že echotextura je i na úrovni subtilních změn nepostřehnutelných lidským okem stabilní v horizontu několika měsíců. Monitorování jemných změn echotextury by tak mohlo být užitečnou pomůckou např. při včasném záchytu změny biologického chování léze.

Literatura

- [1] Azhari H.: Basics of biomedical ultrasound for engineers, Willes – IEEE Press , Hobokey, New Jersey, USA, 2010, ISBN 978-0-470-46547-9.
- [2] Castellano G., Bonilha L, Li L.M., Cendes F.: Texture analysis of medical images, Clinical radiology, 59/204, ISSN 0009-9260, pp. 1061-1069.
- [3] Šrámek J., Škorpíková J.: On the mixed statistical moments of texture in ultrasound B-mode images. Lékař a technika 2/2013, ISSN 2336-5552, pp. 13-16.

VYUŽITIE VIZUALIZÉRA NA PRAKTICKÝCH CVIČENIACH Z LEKÁRSKEJ BIOFYZIKY

M. Trnka, E. Kráľová

Ústav lekárskej fyziky, biofyziky, informatiky a telemedicíny LF UK v Bratislave SR

Úvod

V poslednom období je našou prvoradou snahou výučbu lekárskej biofyziky modernizovať a doplniť najnovšími informačnými a komunikačnými prostriedkami (IKT) ako napr. vizualizér, interaktívne tabule, hlasovacie zariadenia, ktoré pri praktických meraniach zjednodušujú vysvetľovanie preberanej problematiky.

Materiál a metódy

Jednou z nových IKT pomôcok je aj vizualizér, ktorý sme začali používať v spojení s dataprojektorom a interaktívnou tabuľou, pretože cieľom pedagóga je zobrazíť snímaný predmet na veľkej ploche tak, aby ho mohli vidieť všetci študenti naraz pri praktických úlohách, pri ktorých nemôže byť z priestorových a kapacitných dôvodov postup a výsledky experimentu pozorovaný všetkými študentmi súčasne (napr. polarimetria).

Výsledky

Pri polarimetrii záleží hlavne na dobrom zaostrení, hľadaní správnej polohy analyzátoru a správnom odčítaní z nóniovej stupnice. Pri použití vizualizéra sa demonštrácia tohto experimentu, v porovnaní s predchádzajúcim obdobím, veľmi zjednodušila, pretože všetko, čo pozorujeme v zornom poli polarimetra, môžeme zobrazíť priamo na obrazovke počítača alebo na projekčnú plochu a automatické zaostrenie sa potom už postará o kvalitnú výslednú podobu výstupu. Pri výučbe odpadá zdĺhavé individuálne prehliadanie, zaostrovanie, korekcie a podobne. Všetci študenti môžu sledovať priamo na projekčnej ploche to, čo je podstatné a vyučujúci sa môže sústrediť na detaily. Následne študenti pristupujú k experimentom a z nadobudnutej skúsenosti môžu samostatne začať meranie svojich vzoriek.

Záver

Práca s vizualizérom predstavuje obrovský potenciál možností a variantov využitia, vrátane tvorby statického a dynamického záznamu. Pohyblivé rameno s pevnou základňou odstraňuje problém so stabilizáciou obrazu.

Príspevok bol podporený GP MŠVVaŠ SR KEGA č. 052UK-4/2013.

Literatúra

- [1] Trnka, M., Kráľová, E.: Využitie hlasovacieho zariadenia pri overovaní pripravenosti študentov na praktickú výučbu z biofyziky. Zborník abstraktov: 37. dni lekárskej biofyziky. Košice : UPJŠ, 2014, s. 69. ISBN 978-80-8152-143-0.

PSF TESTER SONOGRAFU

J. Vachutka, L. Doležal

Ústav lékařské biofyziky, Lékařská fakulta Univerzity Palackého v Olomouci

Úvod

Laboratoř pro výzkum medicínských aplikací ultrazvuku se dlouhodobě zaměřuje na měření kvalitativních parametrů ultrazukových zobrazovacích systémů – sonografů. PSF tester sonografu vyvinutý na našem pracovišti představuje zcela novou automatickou měřicí metodu, která umožňuje objektivní stanovení až devíti různých kvalitativních parametrů zobrazovacího systému.

Materiál a metody

Měřicí metoda je založena na prostorové analýze funkce rozptylu bodu (Point Spread Function – PSF). Měřený signál je generován postupným snímáním bodového odrážče – malé kovové kuličky ve zobrazovaném objemu. Základními prvky systému jsou měřicí vana naplněná deionizovanou a odplyněnou vodou, 3D polohovací systém a počítač, který řídí pohyb bodového odrážče po přesně definované trajektorii v měřeném prostoru a analyzuje měřený signál – obrazovou informaci generovanou sonografem pro jednotlivé polohy odrážče.

Výsledky

PSF tester sonografu umožňuje na základě jediného měření objektivně vyhodnotit uniformitu rozložení amplitudy měřeného signálu ve zobrazované rovině, hustotu a distribuci jednotlivých ultrazukových parsků (skenovacích linií) ve zobrazované rovině, průběh křivky časové kompenzace zisku (výrobce přednastavenou TGC funkci), laterální, transverzální a axiální rozlišení zobrazovacího systému, šířku skenu v transverzálním směru, počet a pozici ohniskových oblastí v laterálním i transverzálním směru a geometrickou přesnost zobrazování sonografu.

Závěr

Nově vyvinutá měřicí metoda je určena pro komplexní a objektivní hodnocení B-zobrazení všech typů sonografů a všech typů vyšetřovacích sond pracujících na frekvencích od 1 do 30 MHz. Vzhledem k velkému počtu měřených bodů je metoda poměrně časově náročná, nicméně po správném nastavení operátorem zcela automatická. Uplatnění PSF testeru očekáváme především u výrobců sonografů, servisních pracovišť a ve výzkumu.

Tato práce vznikla za podpory projektu CZ.1.05/3.1.00/14.0307.

GOLD NANOPARTICLES SYNTHESIS AND TOXICITY: MORPHOLOGY AND SURFACE MODIFICATION EFFECT

J. Valkovičová¹, V. Bernard¹, J. Drbohlavová^{2,3}

¹Masaryk University, Faculty of Medicine, Department of Biophysics, Brno

²Brno University of Technology, Faculty of Electrical Engineering and Communication, Department of Microelectronics, Brno

³Brno University of Technology, Central European Institute of Technology, CEITEC, Brno

Introduction

Gold nanoparticles (AuNPs) are perspective medical agents especially thanks to their tunable optical and electronic properties. The AuNPs potential across all the field has been already recognised and nowadays the main interest should be focused on the biocompatibility. A number of *in vitro* studies on the AuNRs cytotoxicity has been performed, but with the contradictory results.

Materials and methods

Sedless silver-assisted method was used as the basic protocol to synthesized the nanoparticles. The influence of three fundamental reagents concentrations, namely of chloroauric acid (HAuCl₄) and silver nitrate (AgNO₃) in growth solution and the added seed on the final product shape and size was investigated. Chosen NPs were modified by thiol-terminated polyethylene glycol (PEG) to increase the biocompatibility. MTT assay was performed on human ovarian carcinoma cells A2780 to examined the final cytotoxicity. The NPs toxicity was evaluated considering all the variable factors and compared with commercial NPs.

Results

AuNPs with all kinds of sizes and shapes, all of them were almost uniform and monodisperse, were obtained based on the small changes in protocol. It has been established that the AuNPs with the highest diameters caused the highest cytotoxicity. The improvement of biocompatibility was reached by PEG modification.

Conclusion

Spectrum of various AuNPs was synthesized. A significant changes in cells viability caused by shape and size variability were observed. The AuNPs morphology was found to be one of the key factors that can significantly determine the degree of final biocompatibility.

FYZIKÁLNE ASPEKTY INTERAKCIE EM ŽIARENIA S BIOLOGICKÝMI SYSTÉMAMI

M. Weis, E. Ferencová, M. Kopáni

Lekárska fakulta Univerzity Komenského, Ústav lekárskej fyziky, biofyziky,
informatiky a telemedicíny, Bratislava

Úvod

Účinky a vlastnosti pôsobenia umelo získaných elektromagnetických polí na zdravie človeka a životné prostredie, sú dlhodobo predmetom štúdií. Problémom interpretácie medicínskych výsledkov je etiológia patologických procesov na základe fyzikálnych vlastností konverzie energie EM žiarenia.

Materiál a metódy

Podstatou tejto konverzie je vlastnosť dipólu molekuly vody a jej schopnosť absorbovať energiu EM vlny v širokom pásme mikrovlnných frekvencií. Molekula kmitá v súlade s polaritou poľa, pričom trením o susedné molekuly vzniká teplo. Na základe dielektrických vlastností biologického prostredia ϵ_r , vlnovej dĺžky λ , energie fotónu EM vlny, konverzie teploty, tepelnej vodivosti tkaniva a odvodu tepla fyziologickým systémom, vymedzujeme podmienky pôvodu a možných príčin vzniku patologických prejavov.

Výsledky

Epidemiologické štúdie vychádzajúce z predpokladu nepriaznivého vplyvu EM žiarenia mobilných telefónov na zvyšujúce sa riziko vzniku rakoviny, z viacerých dôvodov nie sú presvedčivé a neexistuje žiaden mechanizmus, ktorý by mohol biofyzikálne objasniť karcinogenitu pri tak nízkych expozíciách. Presvedčivejšie sú epidemiologické štúdie vo vzťahu k neurobehaviorálnym poruchám, kde v posledných rokoch výrazne stúpla elektromagnetická precitlivosť populácie

Záver

Výsledky zamerané na neurobehaviorálne poruchy vykazujú koreláciu s rastajúcim výskytom autizmu detí, poruchy pozornosti (ADD), ADHD, poruchy metabolizmu cukru alebo precitlivosť na astmatické alergie.

*Príspevok bol podporený GP MŠVVaŠ SR KEGA č.052 UK - 4/2013
GP MŠVVaŠ SR VEGA 1/0220/12*

Literatura

- [1] T. S. Aldad, Geliang Gan, Xiao-Bing Gao, H.S. Taylor : Fetal Radiofrequency Radiation Exposure From 800-1900 MHz-Rated Cellular Telephones Affects Neurodevelopment and Behavior in Mice, Scientific reports 2, Article No.312

REJSTRÍK AUTORŮ

- Adamčíková, 44
Alexovič, 13
Amler, 63, 65
Andrašina, 42
Babuška, 47
Bajgar, 39, 43, 45
Balázsová, 40, 56
Balík, 32
Bánó, 67
Bartáková, 15
Běláček, 15
Bencková, 13
Beneš, 14, 25, 35, 45
Benešová, 41, 65
Bernard, 42, 66, 72
Binder, 43
Bittner, 29
Bober, 44
Boča, 54
Bogdanová, 17
Bolek, 45, 47, 58
Bourek, 46
Brinchmann, 41
Buzgo, 63, 65
Čaplovicová, 54
Dalíková, 58
Dejmek, 45, 47
Dekan, 54
Dibdiak, 48
Doležal, 71
Dostál, 49
Drbohlavová, 72
Drobáň, 50
Dušek, 50, 53, 62
Ferencová, 22, 51, 56, 73
Flodr, 32
Forýtková, 16
Fouquet, 68
Grundmanová, 58
Habiňáková, 24, 61
Hána, 28
Hanaková, 43
Hanáková, 17, 39
Harvanová, 19
Haverlíková, 18, 22
Heřman, 15
Horáková, 19
Horváthová, 52
Hrazdira, 20
Hrubý, 60
Huntošová, 67
Chakraborty, 34
Jakubovský, 54
Jakuš, 24, 61
Jakušová, 24, 61
Janoušová, 49
Joniová, 67
Kališová, 34
Kemr, 53
Keřkovský, 49
Knezović, 51
Kolář, 17, 29, 32, 39
Kolářová, 17, 19, 23, 27, 39, 43, 45
Kolenkáš, 61
Komarc, 15
Komenda, 31
Kopáni, 40, 54, 73
Kopeček, 21
Kordek, 55
Kosnáč, 18, 22
Kozlíková, 18, 22, 51
Králková, 40, 51, 56, 70
Královič, 63, 65
Kremláček, 55
Kříklavová, 57, 59
Kubeš, 15, 47
Kubiček, 66
Kučka, 60
Kuncová, 58
Kvašňák, 15
Kymplová, 15
Kysela, 29
Lančok, 54
Langerová, 66
Langová, 27
Laputková, 13
Lederer, 57
Lukeš, 14, 35
Machek, 58
Malohlava, 23
Manišová, 43
Martínková, 31
Mašková, 59
Mattová, 60
Meireles, 58
Míčková, 63
Miglierini, 54
Minařík, 32
Míšek, 24, 61
Miškovský, 67
Mornstein, 25, 26, 42, 64, 66
Ocásek, 62
Østrup, 41
Pincet, 68
Pížova, 43
Pížová, 27, 39
Poučková, 48, 60
Prosecká, 63
Průcha, 28
Rampichová, 63

Richter, 29
Rulišek, 32
Růžička, 34, 45
Sabo, 13, 44
Sedláček, 60
Sedlář, 64
Sochorová, 15
Sovková, 65
Staffa, 42, 66
Staničová, 67
Strejčková, 67
Strnad, 16, 33
Szöke, 41
Šifta, 29
Škorpíková, 26, 69
Šmít, 68
Špunda, 30
Šrámek, 69
Štuka, 31
Šunka, 14, 35
Talian, 44
Ticháček, 28
Tománková, 19, 23,
43, 45
Trembleau, 68
Trnka, 31, 70
Truhlář, 57
Tůma, 58
Überall, 32
Vachutka, 71
Válek, 42
Valkovičová, 72
Vejražka, 31
Veterník, 24
Větvička, 48
Vlk, 26, 52, 66
Vydrová, 33
Weis, 73
Zadinová, 48, 60
Zápotocký, 34, 68
Zeman, 14, 15, 35
Žižlavský, 66

XXXVIII. DNY LÉKAŘSKÉ BIOFYZIKY

Sborník abstrakt

Edičně připravili

prof. MUDr. RNDr. Jiří Beneš, CSc.

MUDr. Jaroslava Kymplová, Ph.D.

Vydal a vytiskl Profess Consulting s.r.o.,

Dunajevského 261/15, 250 91 Zeleneč

<http://www.e-profess.cz/>

Vydání první

Praha 2015

Výkonný redaktor: Mgr. Jan Zeman

Odpovědný redaktor: Mgr. Antonín Procházka

Technický redaktor: Ing. Mgr. Lukáš Dibdiak

Obálka a sazba: Ing. Tomáš Funda

Neprodejné

Tato publikace neprošla jazykovou úpravou.

© Ústav biofyziky a informatiky, 2015

© 1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze, 2015

ISBN 978-80-7259-068-1



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Projekt:
Číslo projektu:

Spolupráce 21. Století
CZ.1.07/2.4.00/17.0114



CleverTech

OLYMPUS[®]

Your Vision, Our Future



**DN FORMED
BRNO S.R.O.**

...více než jen prodej



9 788072 590681