

# Cytotoxicita dentálních slitin

Vavříčková L.<sup>1</sup>, Dostálová T.<sup>2</sup>, Vahalová D.<sup>1</sup>, Šrámková J.<sup>3</sup>, Ulrichová J.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Stomatologická klinika LF UK a FN, Hradec Králové

<sup>2</sup>Dětská stomatologická klinika 2. LF UK a FN Motol, Praha

<sup>3</sup>Univerzita Pardubice, Fakulta chemicko-technologická, Pardubice

<sup>4</sup>Laboratoř buněčných kultur LF Univerzity Palackého, Olomouc

Věnováno k 70. výročí narození doc. MUDr. Jiřího Kozáka, CSc.

## Souhrn

Práce se zabývá testováním cytotoxicity in vitro vybraných chromikových dentálních slitin – Remanium G soft, Wiron 99, Wirrolloy a Heraenium NA. Všechny slitiny byly podrobeny testu přímého kontaktu a testu extraktu. Testy byly prováděny na populaci buněčné linie myších fibroblastů NIH 3T3 v buněčné kultuře. Z výsledků je patrné, že všechny slitiny mohou být považovány za netoxické s drobnými rozdíly v testu extraktu.

**Klíčová slova:** stomatologie - cytotoxicita - Ni - Cr - chromikové dentální slitiny

## Vavříčková L., Dostálová T., Vahalová D., Šrámková J., Ulrichová J.: Cytotoxicity of Dental Alloys

**Summary:** The paper presented cytotoxicity testing procedure in vitro of chosen nickel – chromium dental alloys - Remanium G soft, Wiron 99, Wirrolloy a Heraenium NA. Direct contact test and extract test were used. A population of mouse desmocytes NIH 3T3 was used for both tests. Results show the all tested dental alloys can be considered noncytotoxic, with only small variation in extract test presented.

**Key words:** dentistry - cytotoxicity - Ni - Cr - nickel-chromium dental alloys

Čes. Stomat., roč. 107, 2007, č. 6, s. 138–143.

## ÚVOD

Problematika kovových materiálů v ústní dutině je stále velmi diskutována i přes ohromný rozvoj materiálů nekovových. Výzkumy ukazují, že kovy, přes veškeré pozitivní vlastnosti, mohou snadno reagovat s prostředím ústní dutiny a působit hlavně cytotoxicky, alergenně, ve velmi malé míře mohou mít i mutagenní nebo a kancerogenní účinky. K těmto všem účinkům přispívá v největší míře koroze a uvolňování kovových iontů. Oba procesy spolu úzce souvisí a jejich míra je dána dle studií in vitro a in vivo vlastnostmi použitých kovů a kovových slitin. Většina uvolněných kationtů kovů pak dále proniká do těla gingivou, kde působí na snížení mitochondriální aktivity [8]. Jinak jsou kationty vstřebávány z dýchacích cest nebo z gastrointestinálního traktu [1, 14, 15]. V potravě přijímáme v průměru denně asi 240 µg chrómu, 250 µg kobaltu, 400 µg niklu a molybdenu, 50 µg kadmia, 750 µg titanu, 25 µg stříbra a 23 µg železa.

Poté se šíří hematogenně nebo lymfogeně. Vylučují se hlavně močí a z malé části též stolicí [1, 15, 16, 17].

## Toxické a cytotoxické účinky

In vitro je toxicita dentálních slitin většinou zkoumána pozorováním funkce makrofágů. [13], dále může být sledována i na populacích fibroblastů, které jsou však dle dostupných studií mnohem citlivější než výše zmíněné makrofágy [7].

Některé práce zkoumají vliv vyloučených iontů ze slitin na funkci jejich mitochondrií po určité době – je-li cytotoxicita velmi nízká na začátku, pak za 6 týdnů je téměř nulová. Pokud je cytotoxicita na počátku vyšší, po 6 týdnech klesá. Totéž platí i u kultur zkoumaných více jak 10 měsíců [3, 5, 10].

Pokud byl pokus proveden s kulturou *Saccharomyces cerevisiae* a bylo zjištěno, že mitochondriální dýchání mnohem více než nikl ovlivňuje v negativním smyslu rtuť, stříbro, zlato

a měď. Odpověď makrofágů je však vysoce závislá na koncentraci iontů ve zkoumaném roztoku, tato odpověď se může projevit i jako změna sekrece zánětlivých mediátorů, např. cytokinů. To je způsobeno průnikem niklu nejen do celé buňky, ale i do jádra makrofágů (asi 60 % z celkového niklu, který pronikl do buňky, a to už za 48 hodin) [2].

pH je jedním z dalších faktorů, které mohou výrazně ovlivnit toxicitu iontů niklu pro buněčnou populaci. Pokud je pH roztoku 1-4 je vylučování iontů niklu z dentální slitiny výrazně vyšší, a to i po několika týdnech, platí zde přímá úměra – čím delší dobu je pH kyselé, tím je větší množství vyloučených niklových iontů, které způsobí větší buněčnou toxicitu [6].

Jiné práce se zabývají ovlivněním SDH (sukcinyldehydrogenáza) lidských monocytů, kdy i při nízkých koncentracích niklu byla výrazně ovlivněna její funkce, a tím prokázán toxický účinek dentální slitiny [4]. Při subkutánní implantaci Ni-Cr slitiny krysám byla za 7 dní zjištěna stejná zánětlivá reakce jako při implantaci polyetyleny [9]. Příměsí mědi ve slitině lze cytotoxicitu zvýšit, a to zpracováním slitiny vícekrát – nové tavení a odlévání již použité slitiny má stejný efekt [19]. Ponořením dentální slitiny do BSA (boviní sérum albuminu) na 72 a více hodin lze tuto negativní vlastnost slitin však významně snížit [18, 11]. Čištění dentální slitiny zubním kartáčkem může zvýšit cytotoxicitu in vitro, ale toto zvýšení je silně závislé na typu slitiny a metodě čištění [12].

Ionty těžkých kovů jako je  $Ni^{2+}$  a  $Co^{2+}$  často pronikají do oběhového systému a jsou distribuovány proteiny jako je albumin [20]. Tyto ionty pak indukují aktivaci genů v endotelu, jejichž produkty jsou podobné prozáněťovým mediátorům IL-6 a IL-8 [21]. Bylo zjištěno, že nikl a zinek jsou schopny aktivovat T- a B-lymfocyty, zatímco kadmium a měď působí jako jejich inhibitory [22]. Ionty kovů mohou tímto mechanismem vyvolat zánětlivou reakci a upravit imunitní odpověď aktivací či inhibicí T- a B-lymfocytů.

Za prvek s nejvyššími cytotoxickými účinky je považována měď, zatímco zlato, paladium a titan vykazují toxický efekt nejnižší [23, 24, 25, 8]. Biokompatibilitu vysokomědnatých dentálních

slitin zlepšuje vysoká koncentrace paladia více než vysoká koncentrace zlata nebo stříbra [26]. Např. stříbro ovlivňuje funkci mikrofágů [29] a působí cytotoxicky na epiteliální buňky [30]. Stříbrné ionty v koncentraci 5-10 mM aktivují polymorfonukleární leukocyty k produkci superoxidových iontů [31]. Zajímavým prvkem z hlediska cytotoxicity je berillium. Pokud je berillium uvolňováno ve zvýšeném množství, značně redukuje růst buněk [8, 27, 5, 28].

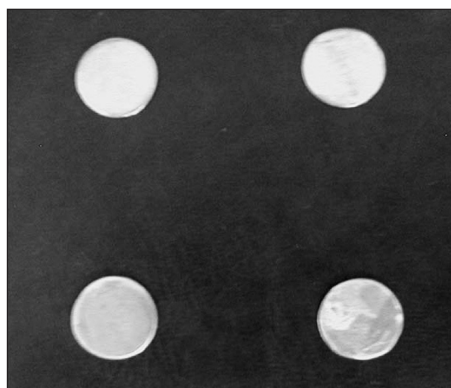
## CÍL

Naším cílem bylo ověřit, zda dochází k cytotoxickému působení námi vybraných dentálních slitin na buněčnou kulturu.

## MATERIÁL A METODIKA

Vybraly jsme čtyři nejvíce používané chrom-niklové slitiny – Remanium G soft, Wiron 99, Wirolloy a Heraenium NA, jejichž složení udává tabulka 1. Z každé z nich jsme vyrobily simulované protetické náhrady – ploché kulové terčíky o průměru 20 mm. Jejich síla byla 1 mm a vážily 3,27 g (obr. 1). Všechny terčíky byly odlity a opracovány podle všeobecných zásad pro výrobu protetických prací ve stomatologické laboratoři.

Zkouška sledovala cytotoxické působení pevného vzorku – kruhového terčíku vybrané dentální slitiny na buněčnou linii myších fibroblastů NIH



Obr. 1. Zastoupení jednotlivých prvků v zubních slinách.

Tab. 1. Simulovaná protetická náhrada. Materiál: Remanium, Wirolloy, Wiron, Heraenium.

Prvek [%]	Remanium G-soft	Wiron 99	Wirolloy	Heraenium NL
Ni	66.0	65.0	63.2	59.3
Cr	26.5	22.5	23.0	24.0
Mo	5.0	9.5	3.0	10.0
Si	1.5	1.0	1.8	---
Mn, B, Fe	MAX. 1.0	---	---	---
Fe	---	0.5	9.0	---
Ce	---	0.5	---	---
C	---	Max. 0.02	---	---

**Tab. 2. Hodnocení cytotoxicity**

Index zóny	Šířka zóny v mm.	Index lýzy	Stav buněčné vrstvy
0	0	0	Nedochází k destrukci buněk, Zachován původní tvar
1	<5	1	Méně než 20 % buněk je kulatých, uvolněných Ojedinelé buňky jsou lýzovány
2	5-10	2	20-80 % buněk je kulatých, uvolněných Pozorovatelná lýza
3	>10	3	Více než 80 % buněk je kulatých, uvolněných Pozorovatelná rozsáhlá lýza

3T3 v buněčné kultuře. Testování cytotoxicity bylo založeno na aplikaci normy ČSN EN ISO 10993 část 5 (1999) – Biologické hodnocení prostředků zdravotnické techniky, dále pak podle ČSN EN ISO 7405 (1998) Stomatologie – Preklinické hodnocení biologické snášenlivosti prostředků zdravotnické techniky používaných ve stomatologii.

Pro zkoušení cytotoxicity in vitro byl sledován test přímého kontaktu a test extraktu.

## TEST PŘÍMÉHO KONTAKTU

### Princip:

Zdravé buňky NIH 3T3 se v kultuře dělí, množí a adherují k vhodným kultivačním povrchům. Cytotoxická látka narušuje tyto procesy, což vede k poškození buněk, jejich odlučování z kultivačního povrchu a snížení jejich počtu v kultuře. Hodnocení cytotoxicity je při této metodě založeno na vizuálním – makroskopickém sledování inkorporace vitálního barviva krystalové violeti do živých buněk a mikroskopickém posouzení změn morfologie buněčné vrstvy (vakuolizace, odlučování buněk, cytolýza). Pokud se cytotoxický materiál uvede do kontaktu s buněčnou vrstvou, vytváří ve svém okolí zónu poškozených buněk, do které se barvivo neinkorporuje. Základem pro určení stupně cytotoxicity jsou šířka zóny – vzdálenost hranice nezbarvené zóny od okraje vzorku, popis změn stavu buněčné vrstvy a numerický odhad podílu poškozených buněk.

### Pracovní postup:

Vzorky jsme před zahájením každého testu sterilizovaly buď ponořením do 96% ethanolu nebo v autoklávu po dobu 60 min., analyzovaly jsme je v duplikátech, test byl prováděn minimálně ve třech nezávislých opakováních.

Fibroblasty (7ml suspenze,  $10^5$  buněk/ml) byly vysety na Petriho misky, poté jsme do středu misky umístily sterilizovaný vzorek tak, aby nedošlo k porušení buněčné vrstvy. Po 24 hodinách v inkubátoru jsme kulturu hodnotily pomocí inverzního mikroskopu. Poté se vzorky kultury obarvily a změny jsme sledovaly opět v inverzním

mikroskopu. Pozorování jsme současně vyfotografovali.

### Hodnocení:

1. Plochu misky jsme podle šablony rozdělily na čtyři kvadranty.

2. Posuvným měřidlem bylo možné změřit vzdálenost hranice živých obarvených buněk od okraje testovaného vzorku.

S použitím inverzního mikroskopu při zvětšení 200x jsme posuzovaly stav buněčné vrstvy (tab. 2).

### Hodnocení stupně cytotoxicity:

Cytotoxicita vzorku je charakterizována poměrem: Index zóny/Index lýzy (tab. 3).

**Tab. 3. Hodnocení stupně cytotoxicity**

Stupeň	Index zóny/ Index lýzy	Interpretace
0	0/0	Netoxický
1	1/1	Lehce toxický
2	2/2	Mírně toxický
3	3/3	Silně toxický

## TEST EXTRAKTU

### Princip:

K přesnému zjištění množství živých buněk v kultuře se používá fotometrická metoda – MTT test. Tento test je založen na schopnosti živých buněk redukovat tetrazoliové soli na barevné formazanové produkty. Množství vytvořeného barviva stanovené fotometricky při vlnové délce 540 nm a vyjádřené absorbancí je přímo úměrné metabolické aktivitě a počtu buněk v analyzovaném vzorku. Stupeň cytotoxicity je vyhodnocen na základě životnosti buněk, která je vyjadřována v % absorbance naměřené v kultuře v přítomnosti testované látky vůči kontrolní kultuře bez daného vzorku.

### Pracovní postup:

Vzorky jsme před zahájením každého testu sterilizovaly buď ponořením do 96% ethanolu nebo v autoklávu po dobu 60 min., analyzovaly jsme je opět v duplikátech. Extrakt jsme připravily v poměru 0,1 g vzorku na 1 ml extrakčního činid-

la. Extrakce probíhala v kultivační láhvi za aseptických podmínek v inkubátoru. Po ukončení extrakce byl extrakt přepitětován do sterilní centrifugační zkumavky a zcentrifugován. Poté jsme testování cytotoxicity prováděly pro extrakt neředěný–100%, a při ředění 1:1 a 1:3. Test byl prováděn minimálně ve dvou nezávislých opakováních.

**Výpočet životnosti kultury:**

Životnost kultury se stanovila výpočtem z průměru hodnot absorbance nalezených pro vzorek a pro kulturu buněk (kultura v nepřítomnosti vzorku):

$$\text{Životnost kultury (\%)} = \frac{\text{průměr } A_{\text{vzorek}} - \text{průměr } A_{\text{blank}}}{\text{průměr } A_{\text{kontrola reagentů}} - \text{průměr } A_{\text{blank}}} \times 100$$

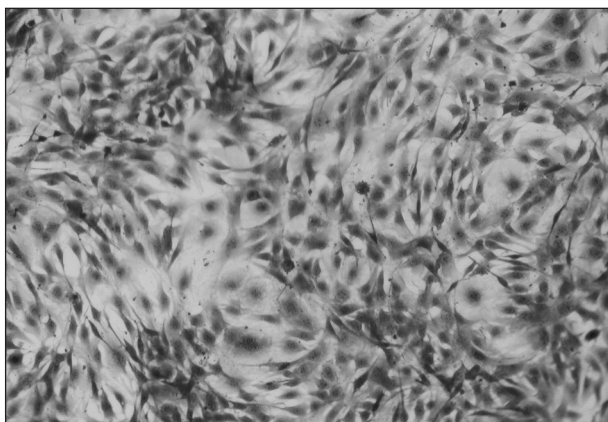
Hodnocení stupně cytotoxicity ukazuje tab. 4.

**Tab. 4. Hodnocení stupně cytotoxicity**

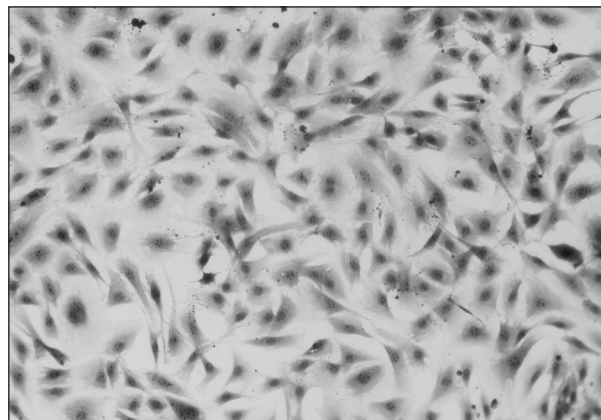
Stupeň	Životnost	Interpretace
0	80% a více	Netoxický
1	60-80%	Lehce toxický
2	40-60%	Mírně toxický
3	Méně než 40%	Silně toxický

**VÝSLEDKY**

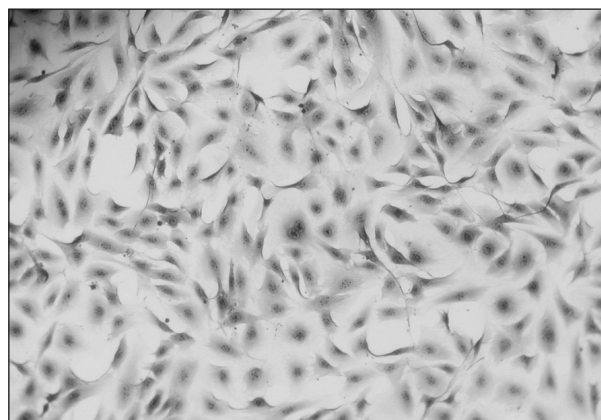
Výsledky testu přímého kontaktu ukazuje ta-



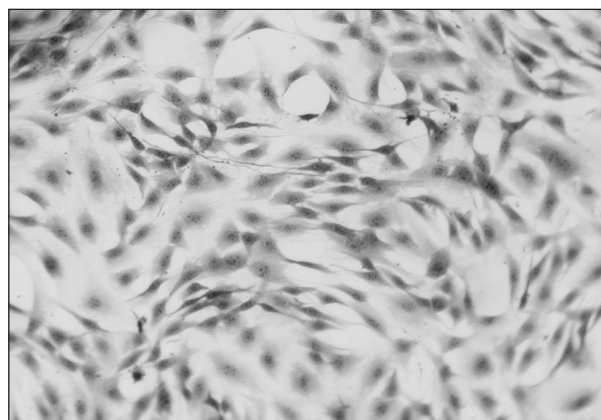
**Obr. 2. Test přímého kontaktu - Rermanium G soft.**



**Obr. 3. Test přímého kontaktu - Wiron 99.**



**Obr. 4. Test přímého kontaktu - Wirolloy.**



**Obr. 5. Test přímého kontaktu - Heraenium NA.**

**Tab. 5. Test přímého kontaktu**

Výsledek/Slitina	Rermanium G soft	Wiron 99	Wirolloy	Heraenium NA
Index zóny/ Index lýzy	0/0	0/0	0/0	0/0
Stupeň cytotoxicity	0	0	0	0
Celkové hodnocení	Netoxický	Netoxický	Netoxický	Netoxický

**Tab. 6. Test extraktu**

Slitina/% životnost při ředění	Rermanium G soft	Wiron 99	Wirolloy	Heraenium NA
Extrakt 100 %	92,5	95,7	99,6	94,6
Ředění 1:1	98	95,6	100,2	100,2
Ředění 1:3	102,8	93,9	104,9	98,9

bulka 5. Na obrázcích 2-5 je zachycen mikroskopický obraz kultury fibroblastů při testování s jednotlivými slitinami.

Životnost testu extraktu v procentech ukazuje tabulka 6, stupeň cytotoxicity byl ve všech případech 0.

## DISKUSE

Naše výsledky ukazují, že všechny námi testované chromniklové dentální slitiny jsou považovány v testu přímého kontaktu za netoxické - s nulovým výsledkem cytotoxicity a Indexem zóny/Indexu lýzy 0/0. V testu extraktu je stupeň cytotoxicity též nulový, liší se pouze % životnosti při 100% extraktu a při jeho ředění 1:1 a 1:3. Při 100% extraktu je patrné malé snížení životnosti, které však nepřekračuje hranici 80 %, a proto je materiál stále považován za netoxický. Při ředění 1:1 je dokonce životnost u slitiny Wiroloy a Heraenium NA stále 100%. Lze usuzovat, že tyto dvě slitiny při tomto ředění skutečně nevykazují ani ten nejmenší náznak cytotoxicity, což je však trochu v rozporu s daty a údaji získanými z literatury, kde jsou chromniklové sloučeniny považovány za cytotoxické. U slitiny Wiroloy při ředění 1:3 dokonce dochází k zvýšení životnosti až na téměř 105 %. Drobné zvýšení vykazuje též při tomto ředění Remanium G soft, ale vzhledem k hodnotám při předchozích ředěních, není tento nárůst příliš relevantní. Celkově nejhůře se jeví z tohoto úhlu pohledu slitina Wiron 99.

## ZÁVĚR

Všechny námi testované chromniklové dentální slitiny lze považovat za netoxické, můžeme najít pouze drobné rozdíly v testu extraktu při jeho různém ředění.

## LITERATURA

1. Bencko, V., Cikrt, M., Lener, J.: Toxické kovy v životním a pracovním prostředí člověka. Grada, 1995.
2. Yang, H. C., Pon, L. A.: Toxicity of metal ions used in dental alloys., *drug chem toxicol.* 26, 2003, s. 75-85.
3. Wataha, J. C., Loskwood, P. E., Nelson, S. K.: In vitro cytotoxicity of dental casting alloys over 8 months. *Journal of Oral Rehabilitation*, 26, 1999, s. 379-387.
4. Wataha, J. C., Loskwood, P. E., Schedule, A.: Ag, Cu, Hg and Ni ionson alter the metabolism of human monocytes dutiny extended low - dose exposures. *Journal of Oral Rehabilitation*, 29, 2002, s. 133-139.
4. Wataha, J. C., Lockwood, P. E., Nelson, S. K.: Long-term cytotoxicity of dental casting alloys. *Int. J. Prosthodont.*, 12, 1999, s. 242-248.
5. Wataha, J. C., Lockwood, P. E., Khajotia, S. S.: Effect of pH on element release from dental casting alloys. *J. Prosthet Dent*, 80, 1998, s. 691-698.
7. Wataha, J. C., Hanks, C. T., Sun, Z.: In vitro reaction of macrophages to metal ions from dental biomaterials. *Dent. Mater.*, 11, 1995, s. 239-245.
8. Wataha, J. C., Malcolm, C. T., Hanks, C.T.: Correlation between cytotoxicity and the elements released dental casting alloys. *Int. J. Prosthodont*, 8, 1995, s. 9-14.
9. Wataha, J. C., O'Dell, N. L., Singh, B. B.: Relating nickel - induced tissue inflammation to nickel release in vivo. *J. Biomed. Mater. Res.*, 58, 2001, s. 537-544.
10. Wataha, J. C., Lockwood, P. E.: Release of elements from dental casting alloys into cell - culture medium over 10 months. *Dent Mater*, 14, 1998, s. 158-163.
11. Wataha, J. C., Nelson, S. K., Lockwood, P. E.: Elemental release from dental casting alloys into biological media with and without protein. *Dent. Mater.*, 17, 2001, s. 409-414.
12. Wataha, J. C., Nelson, S. K., Lockwood, P. E.: Effect of toothbrushing on the toxicity of casting alloys. *J. Prosthet. Dent.*, 87, 2002, s. 94-98.
13. Edwards, D. L., Wataha, J. C., Hanks, C. T.: Uptake and reversibility of uptake of nickel by human macrophages. *Journal of Oral Rehabilitation*, 25, 1998, s. 2-7.
14. Trojan, J.: Lékařská fyziologie. Grada Avicenum, 1994.
15. Dostálová, T.: Slitiny v zubní protetice. *LKS*, 10, 2005, s. 22-25.
16. Kučerová, H., Dostálová, T., Procházková, J.: Kovové elementy v dutině ústní. *Progresdent*, 5, 2001, s. 36-38.
17. Kučerová, H., Procházková, J.: Elektrochemické jevy v dutině ústní. *Zdravotnické noviny*, 51, 2002, s. 31-32.
18. Nelson, S. K., Wataha, J. C., Lockwood, P. E.: Accelerated toxicity of casting alloys and reduction of intraoral release of elements. *J. Prosthet. Dent.*, 81, 1999, s. 715-720.
19. Al-Hiyasat, A. S., Darmani, H.: The effect of recasting on the cytotoxicity of base metal alloys. *J. Prosthet. Dent.*, 93, 2005, s. 158-163.
20. Traisnel, M., Le Maguer, D., Hildebrand, H. F., Iost, A.: Corrosion of surgical implants. *Clin. Mater.*, 5, 1990, s. 309-318.
21. Wagner, M., Klein, C. L., Van Kooten, T. G., Kirkpatrick, C. J.: Mechanisms of cell activation by heavy metal ions. *J. Biomed. Mater. Res.*, 42, 1998, s. 443-452.
22. Smith, K. L., Lawrence, D. A.: Immunomodulation of in vitro antigen presentation by cations. *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, 96, 1988, s. 476-484.
23. Bumgardner, J. D., Lucas, L. C., Tilden, A. B.: Toxicity of copper-based dental alloys in cell culture. *J. Biomed. Mater. Res.*, 23, 1989, s. 1103-1114.
24. Berstein, A., Bernauer, I., Marx, R., Geurtsen, W.: Human cell culture studies with dental metallic materials. *Biomaterials*, 13, 1992, s. 98-100.
25. Grimsdottir, M. R., Hensten-Pettersen, A.: Cytotoxic and antibacterial effects of orthodontic appliances. *Scand. J. Dent. Res.*, 101, 1993, s. 229-231.
26. Craig, R. G., Hanks, C. T.: Cytotoxicity of experimental casting alloys evaluated by cell culture tests. *J. Dent. Res.*, 69, 1990, s. 1539-1542.
27. Bumgardner, J. D., Lucas, L. C.: Cellular response to metallic ions released from nickel-chromium dental alloys. *J. Dent. Res.*, 74, 1995, s. 1521-1527.
28. Schmalz, G., Arenholt-Bindslev, D., Pfuller, S., Schweikl, H.: Cytotoxicity of metal cations used in dental cast alloys. *ATLA*, 25, 1997, s. 323-330.
29. Ellermann-Eriksen, S., Rugby, J., Mongensen, S. C.: Autointerference in silver accumulation in macrophages without affecting phagocytic, migratory or interferon-producing capacity. *Virchows. Arch. B. Cell. Pathol.*, 53, 1987, s. 243-250.
30. Leirskar, J.: On the mechanism of cytotoxicity of silver and copper amalgams in a cell culture system. *Scand. J. Dent. Res.*, 84, 1974, s. 74-81.

31. **Jansson, G., Harms-Ringdahl, M.:** Stimulating effects of mercuric and silver ions on the superoxide anion production in human polymorphonuclear leukocytes. *Free Radic Res. Commun.*, 18, 1993, s. 87-98.

*MUDr. Lenka Vavříčková*  
*Stomatologická klinika LF UK a FN*  
*Sokolská 581*  
*500 05 Hradec Králové*  
*e-mail: vavrickova.l@seznam.cz*

## ZPRÁVA

### Poděkování redakční rady

S volbami nového výboru České stomatologické společnosti ČLS Jana Evangelisty Purkyně končí i funkční období redakční rady časopisu *Česká stomatologie*. Vstupovali jsme do něho v roce 2005, kdy výbor České stomatologické společnosti cílenou pasivitou přestal již prakticky existovat a jeho poslání mělo být naplněno nabídkou ČLK, a to ustanovením Spolku zubních lékařů. Z tohoto důvodu se časopis *Česká stomatologie* i jeho redakční rada stávaly bezprizorními. Nepochopil jsem, proč se má nezávislost vědecké práce, její prezentace na úrovni ČLS JEP (v našem případě s více jak 100letou tradicí) konformovat do nově pořizovaného spolku, a proč o to vůbec někdo usiluje, včetně stavovské organizace. ČLS JEP s revizní komisí proto uspořádaly ustavující volební zasedání, byl zvolen nový výbor České stomatologické společnosti ČLS JEP (předseda doc. O. Brázda) a byla ustavena nová redakční rada vědeckého časopisu *Česká stomatologie*.

Pokračovali jsme publikováním experimentálních a klinických studií, referencemi z odborné literatury, vědeckých zasedání všech oborů orální a maxilofaciální oblasti. Mimo to jsme zveřejňovali práce i z jiných lékařských oborů a vědeckých disciplín, včetně antropologie a podobně.

Redakční rada si plně uvědomovala, že orální zdraví je nedílnou součástí celkového stavu pacienta. Úsilí o jeho dobrý zdravotní stav je nezastupitelnou součástí naší každodenní lékařské práce. Uvědomovali jsme si, že současný standard civilizace, a zvláště dynamický rozvoj lékařských poznatků, přinášející nové možnosti i nároky pro včasnou diagnostiku a léčbu mnoha onemocnění, což lze realizovat jen na úrovni interdisciplinární spolupráce. Publikované práce byly imprimovány, recenzovány a jejich úroveň do jisté míry může odpovídat současnému standardu našich předních klinických a vědeckých pracovišť. Považovali jsme si práci od mladých autorů.

Časopisy *Česká stomatologie* a *Praktické zubní lékařství* vycházejí odděleně v jednom svazku 6x ročně, jejich společným vydavatelem je Česká lékařská společnost J. E. Purkyně. Ta dosud hraje společný finanční deficit časopisu. Redakční radě se, přes opakované úsilí, nepodařilo zařadit časopis do citací v Medline (Index Medicus).

Přes všechny problémy je naše postavení v Evropě nemyslitelné bez vlastního vědního podílu na všestranném rozvoji orálního zdraví naší populace. Již po 107 let nás časopis *Česká stomatologie* k tomu zavazuje. Představuje dlouholetou tradici práce našich předků i s podílem nás samotných. Na tradici jsme právem hrdí a právě tu nám mohou všichni větší, bohatší a mocnější jenom závidět.

Děkujeme především všem autorům za důvěru, s níž nám nabízeli k publikování vědecké práce. Poctou pro nás zůstávají čtenáři z řad lékařů i studentů. Děkujeme prof. Blahošovi a České lékařské společnosti J. E. Purkyně, že s úspěchem vyřešila krizi naší odborné společnosti a že náš časopis provázela všemi ekonomickými problémy. Děkujeme PhDr. M. Malinové, Mgr. J. Jiráskové za trpělivou vlídnost a PhDr. H. Raušerové za pomoc v našich editorských problémech. Děkuji všem i zahraničním členům redakční rady za vše, co pro časopis učinili. Nakonec prim. J. Kouřilové, Ph.D., chci říci: neměla jste to vždycky snadné, ale za vše, co jste pro časopis udělala, srdečné díky. Nechť každý posoudí sám, jaké to všechno bylo.

Nové redakční radě přejeme hodně úspěchů, a hlavně: buďte lepší, než jsme byli my!

*Prof. MUDr. Emil Jirava, DrSc.*

Bližší údaje o autorovi: Whos Who in the World  
 121 Chanlon Road, New Providence,  
 NJ 0974 U.S.A.