

Jak wynika z przytoczonych przykładów, cytotoksyczność uwalnianych jonów była badana i analizowana przez wielu autorów, jednak zastosowane w badaniach zróżnicowane metody spowodowały, że uzyskane wyniki były trudne do bezpośredniego porównania. Niemniej jednak potencjał cytotoksyczności wykazuje istotny poziom zgodności. Na przykład potencjał cytotoksyczności jonów metali wahał się od 15  $\mu\text{mol/l}$  dla cynku ( $\text{Zn}^{+2}$ ) do prawie 3000  $\mu\text{mol/l}$  dla glinu ( $\text{Al}^{+3}$ ). Wataha i wsp. (1991) wykazali, że czas ekspozycji komórek na działanie jonów metali wpływa na potencjał cytotoksyczny. Uzyskana wartość  $\text{TC}_{50}$  dla jonów miedzi ( $\text{Cu}^{+2}$ ) eksponowanej na działanie fibroblastów myszy Balb/C 3T3 uległa znacznej redukcji.

Jeżeli chodzi o ewentualny ujemny wpływ wypełnień amalgamatowych na stan zdrowia pacjentów, to niektórzy autorzy uważają, że materiał ten wywołuje wiele reakcji i objawów, np.: przewlekłe osłabienie i uczucie zmęczenia, bóle i zawroty głowy, uczucie suchości w jamie ustnej oraz zmiany o typie liszajowatym itp. Miejscowo amalgamaty mogą być przyczyną termicznych podrażnień miazgi, zwłaszcza przy nieodpowiednio założonych podkładach. Korozja wypełnień może prowadzić do przebarwień twardych tkanek zęba lub w przypadku wypełnień klasy V i II stanowić przyczynę przebarwienia rąbka dziąsłowego. Mogą stanowić źródło rozbudzania prądów elektrycznych, które mogą prowadzić do schorzeń ogólnych (takich jak: anemia, dermatozy, zaburzenia żołądkowo-jelitowe) albo miejscowych (*gingivitis* – zapalenie dziąseł, *stomatitis* – zapalenie jamy ustnej, *hyperkeratosis* – leukoplakia).

**TABELA 8.** Zakres badań nad działaniem ubocznym wypełnieniowych materiałów złożonych

Badane problemy	Metodyka		Działanie uboczne
Koncentracja monomerów resztkowych i wolnych wiązań podwójnych	Przed, po polimeryzacji (23-45%)		Cytotoksyczne
Wpływ czasu przechowywania materiałów złożonych na tolerancję biologiczną	Krótki 3 m	Długi 47 m (porównywalne)	Cytotoksyczne
Wpływ czasu utwardzania materiałów złożonych na cytotoksyczność	20 s (niezależnie od czasu utwardzania)	120 s	Cytotoksyczne
Wpływ materiałów złożonych chemo- i światłoutwardzalnych na miazgę	Przy nieszczelnym podkładzie albo braku podkładu		Drażniące (martwica)
Przeciek brzeżny (penetracja mikroorganizmów)	Szerokość szpary brzeżnej w $\mu\text{m}$ , nieznaczna > 30 $\mu\text{m}$		Drażniące/cytotoksyczne

**TABELA 9.** Porównanie toksyczności komponentów żywicowych, jonów metali i nadtlenu wodoru na fibroblasty myszy 3T3 przy wartości  $TC_{50}$  po 24 godz. ekspozycji, wg Hanksa i wsp.

Rodzaj ocenianego związku	Skład chemiczny	Funkcja	Wartość $TC_{50}$ $\mu\text{mol/l}$
Bis-GMA	2-fenylo-metakrylat glicydylu	Matriks-monomer	$10^5$
UDMA	2-metakrylat uretanu	Matriks-monomer	$10^3$
TEGDMA	2-metakrylat trójetylenu glicydylu	Matriks-monomer	10
CAMP	kamfochinon	Fotoinicjator	150
DHEpT	2-hydroksyetyl-p-toluidyny	Przyspieszacz polimeryzacji	900
Ag <sup>+1</sup>			14
Al <sup>+3</sup>			3000
Cu <sup>+2</sup>			160-400
Hg <sup>+2</sup>			25
Zn <sup>+2</sup>			15-180
Nadtlenek wodoru			300*

\*Czas ekspozycji = 6 godz.