

tanu zarówno uzupełnienia stałe (korony i mosty lane licowane porcelaną), jak również i ruchome (protezy szkieletowe). Postępowanie kliniczne z zastosowaniem tytanu jest takie same jak przy pracy z innymi stopami. Różnice natomiast występują w postępowaniu laboratoryjnym i dotyczą procesu odlewania, oraz łączenia metalu z porcelaną licującą aparat protetyczny. Szczególną uwagę należy zwrócić na fakt, iż proces termicznego łączenia układu porcelana - tytan jest również specyficzny i wymaga nie tylko specjalnych materiałów, zaplecza technicznego i technologicznego, ale i doświadczenia. Tytan jest metalem obojętnym elektrochemicznie i nie wywołuje alergii, ani efektu galwanicznego. Dodatkowym atutem jest jego barwa srebrzystobiała, oraz efekt pasywacji zapewniający właściwości antykorozyjne. Porównanie właściwości tytanu z innymi stopami metali, stosowanymi w stomatologii [TABELA 2].

spite of expensive production technology is cheap, which lowers the cost of permanent prosthetic restoration from titan below the restoration using noble alloys, with riding prices. At present both fixed (crowns and cast bridges faced with china) and removable (frame denture) prosthetic restorations can be implemented with use of titan. In the first phase of reconstruction titanic cast should be executed, and then facing crowns/bridge or finish frame denture. Special attention should be paid to the fact, that thermal process of joining china / titan system is also specific, and will demand not only special materials, technical and technological requirements, but also considerable experience. Titan the most positively constructional biocompatible material, completely integrates with osseous tissue (osteointegration), and is widely applied in implantology and implantoprosthesis (implants, crowns, bridges, denture, bolts, locks, fastener, and other). As an electrochemical inert metal titan does not cause contact - allergy, nor galvanic effect. Its specific weight is five times lower than gold. It shows weak thermal conductivity and it does not irritate polished tissues of teeth. Additional advantage is its silver-white colour, and passivity effect assuring anticorrosion proprieties. [TABLE 2].

ORGANIZM LUDZKI JAKO ŚRODOWISKO BIOZGODNE DLA NCD

KATARZYNA BĄKOWICZ, STANISŁAW MITURA

ZAKŁAD INŻYNIERII BIOMEDYCZNEJ
POLITECHNIKI ŁÓDZKIEJ W ŁODZI

Warstwy nanokrystalicznego diamentu pokrywające implanty medyczne znalazły bardzo szerokie zastosowanie dzięki doskonałym parametrom fizyko-chemicznym i biologicznym. Najważniejszym aspektem okazuje się zagadnienie biozgodności czyli tolerancji implantu przez organizm ludzki.

W pracy wykonano szereg badań *in vitro* i *in vivo* z proszkiem nanokrystalicznego diamentu w celu zbadania tzw. powierzchni rozwiniętej wzajemnego oddziaływania na siebie implantu i środowiska organizmu ludzkiego w aspekcie biokompatybilności.

Są to badania na poziomie molekularnym i makroskopowym mające charakter retrospektywny co daje możliwość oceny odległych skutków przebywania implantów w organizmie.

Analiza proszku diamentowego na poziomie molekularnym zaprzecza dotychczasowym doniesieniom literaturowym o obojętnym charakterze diamentu w stosunku do organizmu ludzkiego i zmienia całkowicie pogląd na zagadnienie biozgodności, klasyfikując diament w nowej grupie biomateriałów o unikatowych właściwościach.

Biomateriały są stosowane bezpośrednio jako uzupełnienie lub w celu zastąpienia funkcji żywej tkanki. Biomateriałem biokompatybilnym nazywamy taki materiał, który jest w stanie funkcjonować w fizjologicznym środowisku organizmu ludzkiego bez wzajemnego niekorzystnego wpływu implantu na organizm i organizmu na implant. Jest to bardzo szerokie spektrum potencjalnych stopni interakcji i dlatego definicja ta może być interpretowana na wiele sposobów.

THE HUMAN ORGANISM AS A BIOCOMPATIBLE ENVIRONMENT FOR NCD

KATARZYNA BĄKOWICZ, STANISŁAW MITURA

BIOMEDICAL ENGINEERING DIVISION, NEERING
TECHNICAL UNIVERSITY OF ŁODZ

The medical implants which are covered by NCD coating found the very wide application because its have excellent physical, chemical and biological properties. The most important phenomenon becomes the "biocompatibility". This definition contains the idea of implant tolerance by human body. It has done many examinations *in vitro* and *in vivo* with the nanocrystalline diamond powder in this work. The main object of these researches was connected with the investigations of the "extended surface" of the mutual influence between the medical implants and environment of human organism in biocompatible aspect. They are the results on molecular and macroscopic level and the interesting is the retrograde character of them what gives the possibility to estimate the distant effects the presence of implants in human organism. The analysis of diamond powder on molecular level does not confirm that the diamond is the neutral for human organism and changes completely a view on "biocompatibility". It is a cause of new classification for diamond as a biomaterial which has a unique properties.

Biomaterials are materials of natural or man-made origin that are used to directly supplement or replace the functions of living tissue. A biomaterial which is able to exist within the physiological environment without any significant adverse effect to the body, or significant adverse effect on the material is said to be "biocompatible". There is a wide spectrum of potential degrees of interaction and this definition can be interpreted in many ways.

Many factors must be considered when choosing a bio-

bów. Biogodność jest podwójnym typem oddziaływań i potrzebne jest rozpatrywanie tego pojęcia w aspekcie obecności biomateriału w biologicznym środowisku otaczających tkanek.

Peroksydacja lipidów jest jednym z rodzajów wolnorodnikowych reakcji łańcuchowych, związanych z całkowitym zniszczeniem komórek poprzez zmianę struktury błony komórkowej a następnie uszkodzeniem DNA.

Badania in vitro

Zawiesinę proszku diamentowego rozpuszczono w buforze w ilości $10^{-6} \text{ kg} / 10^{-3} \text{ m}^3$. Dodano następujące substraty: nadtlenek wodoru (0,1 M), 0,9 % NaCl, roztwór chlorku żelaza (II)- reakcja Fentona i zawiesinę proszku diamentowego.

Próbki inkubowano przez 1800s w temperaturze $T=310\text{K}$ i dodano 0,3 M kwas tiobarbiturowy rozpuszczony w 0,25M kwasie trichlorooctowym. Próbki gotowano 1800s i mierzono absorbancję przy długości fali 532 nm przy użyciu spektrofotometru.

Badania in vivo

Przeprowadzono dwie części eksperymentu, trwające 10 i 21 dni. Podano dootrzewnowo męskim szczurom szczepu WISTAR zawiesinę diamentu. Pobrano wycinki do badania histopatologicznego z otrzewnej, wątroby, nerki i śledziony po 10 i 21 dniach.

In vitro proszek diamentowy silnie hamuje peroksydację lipidów w obecności żelaza.

In vivo nie obserwowano toksycznych reakcji ze strony organizmu ludzkiego na obecność proszku diamentowego.

material. Toxicity is an important factor. Metallic implants release of corrosion products in the form of metal ions may affect cell metabolism.

Biocompatibility is a two-way interaction and we need to consider both the effect of the biological environment on the material together with the effect of the presence of the material and any breakdown products on the surrounding tissues.

Lipid peroxidation is one of the kind free radical chain reaction which is connected with total damage of human cells through change the structure of plasma membrane and the next succession takes part in DNA MODIFICATION.

Examinations in vitro

Diamond powder was suspended in saline buffer in amount $10^{-6} \text{ kg} / 10^{-3} \text{ m}^3$.

In successive part of examination were added the substrates of reaction: serum, hydrogen peroxide (0,1M), 0,9 % NaCl and a suspension of diamond powder and the solution of ferrum chloride (II)-Fenton's reaction. The probes were incubated by 1800s in temperature $T=310\text{K}$ and 0,3 M thiobarbituric acid dissolved in 0,25 M trichloroacetic acid was added. The probes were boiled 1800s and the absorbance at 532 nm was measured using spectrophotometer.

Examinations in vivo

There were two part of experiment: one part lasts 10 days, two part lasts 21 days.

It was injected to peritoneum of the male rats WISTAR the suspension of diamond powder in amount $1 \times 10^{-2} \text{ L}$. After 10 and 21 days there was post-mortem examination. The cuttings from peritoneum, liver, spleen and kidneys was taken to histopathological examination.

In examinations in vitro our results indicate that diamond powder inhibits very strongly lipid peroxidation in blood plasma in presence of ferrum(II).

In examinations in vivo (male rats Wistar) we have not observed toxic reactions from rat cells and tissues on presence of diamond powder in it's body.