

# BADANIA DOŚWIADCZALNE ZMODYFIKOWANEJ PROTEZY NACZYNIOWEJ DALLON „H”

ANDRZEJ MILEWSKI, ROMAN RUTOWSKI, LESZEK SOLSKI,  
JOLANTA STANISZEWSKA-KUŚ, STANISŁAW PIELKA

ZAKŁAD CHIRURGII EKSPERYMENTALNEJ I BADANIA BIOMATERIAŁÓW  
KATEDRY CHIRURGII URAZOWEJ AKADEMII MEDYCZNEJ WE  
WROCŁAWIU

Obecnie najczęściej stosowane są protezy naczyniowe wykonane z włókien poliestrowych lub politetrafluoroetylen. Poliestrowe protezy tkane są szczelne po wszyciu w układ krążenia, ale wywołują duży odczyn tkankowy. Protezy dziane powodują mniejszą reakcję tkanek, ale wymagają uszczelnienia podczas operacji. Stąd prowadzone są liczne badania nad ich udoskonaleniem. Zwilżalność protez naczyniowych jest uzależniona od własności hydrofobowych politereftalanu etylu, z którego są wykonane. Jedną z wielu możliwych metod zmiany właściwości powierzchni politereftalanu etylu z hydrofobowych na hydrofilowe jest przeprowadzenie w bardzo cienkiej warstwie powierzchniowej hydrolizy połączeń estrowych w roztworach wodorotlenków.

Firma „TRICOMED” S.A. zmodyfikowała własną dzianą obustronnie welurowaną protezę naczyniową. Zmieniono jej cechy fizykochemiczne i wykorzystano zjawisko hydrofilności, co powoduje, że do nasączenia tej protezy zużywa się niewielką ilość krwi, a jej szczelność osiąga się w ciągu kilkunastu sekund.

W Zakładzie Chirurgii Eksperymentalnej i Badania Biomateriałów Akademii Medycznej we Wrocławiu przeprowadzono ocenę właściwości chirurgicznych oraz proces wganiania się zmodyfikowanej dzianej hydrofilnie protezy naczyniowej - Dallon „H”. Porównano ją ze standardową dzianą obustronnie welurowaną poliestrową protezą naczyniową - Dallon „R”.

W oparciu o wykonane badania doświadczalne podjęto próbę odpowiedzi na następujące pytania:

- 1/ Czy poręczność chirurgiczna protezy Dallon „H” podczas operacji jest porównywalna z innymi dzianymi protezami naczyniowymi?
- 2/ Czy podczas operacji proteza Dallon „H” nie wymaga wstępnego uszczelniania, a jedynie zwilżenia krwią własną operowanego?
- 3/ Czy modyfikacja dokonana w protezie Dallon „H” wpłynęła na jej proces wganiania się?

Do badań użyto 16 warchlaków rasy polskiej o wadze 25-35 kg w wieku około 2,5 miesiąca. Badania przeprowadzono 3 i 6 miesięcy po operacji. W oparciu o to kryterium zwierzęta podzielono na dwie grupy. W każdej grupie sześciu warchlakom wszyto w ubytek aorty piersiowej sześciocentymetrowy odcinek protezy Dallon „H”, a dwóm sześciocentymetrowy odcinek protezy Dallon „R”. Ocenę właściwości chirurgicznych obu rodzajów protez przeprowadzono podczas operacji. Głównie zwrócono uwagę na warunki uzyskania szczelności protez i ich poręczność podczas zespalania z aortą.

Po upływie 3 i 6 miesięcy wykonano sekcje zwierząt. Dokonano analizy makroskopowej pobranych preparatów. Wykonano rentgenogramy protezowanych odcinków aorty piersiowej celem uwidocznienia złogów soli wapnia w ich

# EXPERIMENTAL „IN VIVO” STUDIES OF THE MODIFIED VASCULAR PROSTHESES DALLON „H”

ANDRZEJ MILEWSKI, ROMAN RUTOWSKI, LESZEK SOLSKI,  
JOLANTA STANISZEWSKA-KUŚ, STANISŁAW PIELKA

INSTITUTE OF EXPERIMENTAL SURGERY AND BIOMATERIALS TESTING  
DEPARTMENT OF TRAUMATIC SURGERY OF WROCLAW ACADEMY OF  
MEDICINE

Today the most commonly used are vascular prostheses made of polyester (PE) and polytetrafluoroethylene (PTFE) fibres. The properties of these prostheses depends also whether they are knitted or woven. The woven polyester prostheses are immediately leak-proof but are know to give the significant tissue response. On the other hand the knitted prostheses are characterised by good biocompatibility but pose some troubles during the surgery because of the lack of proof. So there are carried on some laboratory modifications to solve these problems.

In Poland the knitted vascular prostheses DALLON manufactured by Tricomed S.A. in Lodz are most commonly used. The standard prosthesis is knitted DALLON R made of polyester fibres with two sided velvet trimming. This standard prosthesis was modified in the manufacturer's laboratory, to change its properties, mainly its wettability, to make it more leak-proof. The wettability of the prosthesis depends on the hydrophobic properties of the polyester fibres. One of the possibly methods to change the surface properties from hydrophobic to hydrophilic is to generate the ester cross-links in the thin monolayer of the surface. The prosthesis was called DALLON H as it was expected that it will show the specific hydrophilic properties.

The „in vivo” experimental study to compare both types of prosthesis DALLON R with DALLON H was carried out in the Institute of Experimental Surgery and Biomaterials Research of Medical University of Wrocław. The main target was to get the possibly answers to the following questions: 1/ Are the handling properties during the surgery of the prosthesis DALLON H comparable to other commonly used knitted prostheses? 2/ Is the DALLON H prosthesis really tight during the surgery? 3/ how the modification of DALLON H prosthesis influenced for its biocompatibility?

As the animal model the young pigs of Polish white breed were choose, of the weight app. 25-35kg and 8-10 weeks old. The total number of 16 piglets were used. There were set up two observation periods: 3 and 6 months. Animals were divided into two main groups with prosthesis DALLON H and prosthesis DALLON R. In each case the 6 cm long piece of the tested prosthesis was implanted into surgical defect of the descendent thoracic aorta. Yet during the surgery the assessment of the tested prostheses was made, giving the special attention to their handling properties and tightness.

The animals were sacrificed after 3 or 6 months and the whole prostheses together with surrounding tissues were collected for further assessment. The X-ray examination of these samples were done for evaluating the calcification process. Then the histological slides were prepared, dyed mainly by van Gieson or HE, but also that one of Weigert



ścianie. Wykonano badania w mikroskopie optycznym barwiąc preparaty hematoksyliną i eozyną dla różnicowania tkanek i podstawowych elementów morfotycznych; metodą van Gieson, aby ujawnić włókna klejrodne; metodą Weigerta dla uwidocznienia włókien sprężystych oraz metodą Kóssa, aby uwidocznić złoży soli wapnia. W elektronowym mikroskopie skaningowym dokonano ultrastrukturalnej oceny powierzchni wewnętrznej protezowanych odcinków naczyń.

Na podstawie przeprowadzonych badań eksperymentalnych stwierdzono, że stosowanie protezy Dallon „H” nie wymaga wstępnego uszczelniania i po przywróceniu przepływu krwi przez protezowany odcinek osiąga natychmiastową pełną szczelność, a jej poręczność jest taka sama jak innych dzianych protez naczyniowych.

W oparciu o badania nie stwierdzono różnic w procesie wgajania się modyfikowanych protez Dallon „H” w porównaniu z protezami Dallon „R”.

(to show possibly elastic fibres) and Köss (to show possibly deposits of calcium). These slides were evaluated at the standard light microscope. Also under the scanning microscope the inner layer of the tested prostheses was examined.

On the basis of the above mentioned investigation we can stated that the new modified prosthesis DALLON H is comparable to commonly used prosthesis DALLON R of the same manufacturer. The surgical handling properties are satisfied and are of the same level as other knitted vascular prostheses. There is no need to made so called „pre-clotting” of the prosthesis DALLON H and it is satisfactory tight just after the blood circulation is returned. We did not find any significant differences in all healing process of the DALLON H prosthesis in comparison to healing process of prosthesis DALLON R.

## ODDZIAŁYWANIE WOLNOZMIENNYCH PÓL MAGNETYCZNYCH NA TKANKI ŻYWE

P. JĘDRZEJEWSKI\*, T. CIEŚLIK\*, A. SIEROŃ\*\*, K. PRZYBYLEK\*,  
B. PRZYBYLEK\*

\*I KATEDRA I KLINIKA CHIRURGII SZCZĘKOWO-TWARZOWEJ  
ŚLĄSKIEJ AKADEMII MEDYCZNEJ W ZABRZU

\*\*KATEDRA I ODDZIAŁ KLINICZNY CHOROÓB WEWNĘTRZNYCH I  
MEDYCYNY FIZYKALNEJ ŚAM W BYTOMIU

W ostatnich latach medycyna fizykalna wiele uwagi poświęciła ocenie oddziaływania zmiennych pól magnetycznych na organizmy żywe. Główną uwagę skupiono na wolnozmiennych polach magnetycznych. Dzięki intensywnym badaniom ta forma terapii znalazła swoje miejsce w leczeniu i profilaktyce niektórych schorzeń, zaczęto ją także z powodzeniem stosować w rehabilitacji i medycynie sportowej.

W zależności od parametrów rozróżniamy dwie formy terapii: magnetostymulację i magnetoterapię. Magnetoterapia stosowana jest głównie w stanach pourazowych i chorobach układu kostno-stawowego, magnetostymulacja natomiast głównie w leczeniu schorzeń układu nerwowego.

Powstały aparaty, które umożliwiają wytworzenie zmiennego pola magnetycznego o ściśle określonych parametrach. Ma to bardzo istotne znaczenie gdyż każde schorzenie wymaga stosowania pola o innych wartościach.

Sądzi się, że działanie pól magnetycznych na tkanki opiera się głównie na zjawisku elektrodynamicznym i magnetomechanicznym oraz na wpływie pola magnetycznego na właściwości fizyczne wody, strukturę błon komórkowych oraz na procesy zachodzące w organellach komórkowych.

Uważa, że pola magnetyczne o określonych parametrach aktywują procesy utylizacji tlenu, inicjują i modyfikują przebieg reakcji enzymatycznych, aktywują syntezę kolagenu, wykazują działanie przeciwbólowe [1], wpływają na gospodarkę wodno-elektrolitową i kwasowo-zasadową, przyspieszają proces angiogenezy [2,3]. Mają znaczący wpływ na syntezę białek, na procesy replikacji i transkrypcji kwasów nukleinowych i procesy proliferacji komórkowej.

Magnetoterapia i magnetostymulacja stosowane są coraz powszechniej w ortopedii, ze względu na znaczące działanie regeneracyjne, osteogenetyczne i przeciwbólowe. Udo-

## THE EFFECT OF EXTREMELY LOW FREQUENCY MAGNETIC FIELDS ON LIVING TISSUES

P. JĘDRZEJEWSKI\*, T. CIEŚLIK\*, A. SIEROŃ\*\*, K. PRZYBYLEK\*,  
B. PRZYBYLEK\*

\*I DEPARTMENT OF MAXILLOFACIAL SURGERY  
SILESIA ACADEMY OF MEDICINE IN ZABRZE

\*\*

In recent years physical medicine has put a lot of emphasis on the evaluation of the effect of variable magnetic fields on living organisms. The main focus was extremely low frequency magnetic fields. Owing to intensive studies, this form of therapy has began to be used in the treatment and prevention of some diseases, as well as in rehabilitation and sports medicine.

According to parameters, two forms of therapy can be distinguished: magnetostimulation and magnetotherapy. Magnetotherapy is mainly used in post-traumatic states and in osteoarticular system diseases, and magnetostimulation - mainly in the treatment of nervous system diseases.

There are devices that generate variable magnetic fields of strictly defined parameters. This fact is of great significance as each disease requires the application of a magnetic field of different parameters.

It is believed that the effect of magnetic fields on tissues is mainly determined by electrodynamic and magneto-mechanic phenomena, by the influence of magnetic fields on water physical properties, by the cell membrane structure and processes taking place in cell organelles.

It is assumed that magnetic fields of specific parameters activate oxygen utilisation processes, initiate and modify the course of enzymatic reactions, activate collagen synthesis, demonstrate analgetic activity [1], influence water-electrolyte and acid-base equilibrium and they accelerate the process of angiogenesis [2,3]. They considerably effect protein synthesis, nucleic acids replication and transcription and cell proliferation processes.

Magnetotherapy and magnetostimulation are more and more commonly applied in orthopaedics on account of their considerable regenerative, osteogenetic and analgetic activity. The intensification of osteogenesis and the growth of