

TESTER PROTEZY KRĘGOSŁUPA VERTEBRAL COLUMN PROSTHESIS TESTER

Tester protezy kręgosłupa, odtwarzający warunki kinematyczne, dynamiczne i biochemiczne zbliżone do występujących w organizmie ludzkim, przeznaczony jest do symulacji ruchów i obciążeń występujących w kręgosłupie człowieka.

Istnieje konieczność, zarówno medyczna, jak i techniczna, sprawdzenia stanu protezy przed zaimplantowaniem jej choremu. W tym celu opracowano tester protezy kręgosłupa w postaci zespołu do symulacji zgięcia w płaszczyźnie strzałkowej lub czołowej protezy i zespołu symulacji skręcania osiowego protezy, zamontowanych w korpusie.

Zalety wynalazku:

- testowanie protezy przy symulacji ruchu zginania w płaszczyźnie strzałkowej lub czołowej z jednoczesnym ruchem cyklicznego skręcania,
- łatwość zmiany zamocowania protezy do symulacji zginania w płaszczyźnie strzałkowej na płaszczyznę czołową i na odwrót (możliwość przemiennego testowania tej samej protezy w obu tych płaszczyznach),
- pełna synchronizacja ruchów zginania i skręcania,
- programowanie kątów skręcania i zginania,
- precyzyjne wycentrowania elementów protezy po ich zamocowaniu w obrotowej przed umieszczeniem całego zestawu w testerze,
- bezłuzowe napędy zabezpieczone przed przeciążeniem,
- testowanie protezy w płynie zbliżonym do płynu fizjologicznego i zbieranie produktów zużycia,
- testowanie protezy w pełnym zakresie jej ruchów.

Zastosowanie:

Tester stosowany jest w technice medycznej na etapie projektowania, badań wytrzymałościowych i trybologicznych endoprotez.

INOP oferuje:

- wykonanie i wdrażanie testera,
- testowanie protez przed implantacją,
- doradztwo techniczne.

The tester of vertebral column prosthesis is intended for simulation of the motions and loads occurring in human vertebral column; it reproduces the kinetic, dynamic and biochemical conditions close to those occurring in human organism.

It is both medically and technically necessary to check the state of the prosthesis prior to its implantation to the patient's body. For that purpose, a tester of the vertebral column prosthesis has been elaborated in the form of an assembly for simulation of bending in the sagittal or front plane of the prosthesis and an assembly of simulation of axial twisting of the prosthesis mounted in a casing.

Advantages of the invention:

- testing of the prosthesis with simulation of the motion of bending in the sagittal or front plane with simultaneous motion of cyclic twisting,
- easy change of the prosthesis fixing for bending in the sagittal plane to the front plane and vice versa (possibility of alternating testing of the same prosthesis in both those planes),
- full synchronisation of the bending and twisting motions,
- programming of the bending and twisting angles,
- precise centering of the prosthesis elements fixed in the clamping ring before the whole assembly is located in the tester,
- clearance free drives protected against overload
- prosthesis testing in a fluid similar to the physiological one and collection of the wear products,
- testing the prosthesis in the full range of its motions.

Application:

The tester is used in medical technology at the stage of designing, strength and tribological examinations of endoprostheses.

INOP offers:

- execution and implementation of the tester,
- testing of prostheses prior to implantation,
- technical consulting



Widok ogólny testera

General view of the tester

Tester protezy kręgosłupa ma zespół do symulacji zgięcia w płaszczyźnie strzałkowej lub czołowej protezy i zespół symulacji skręcania osiowego protezy, osadzony na zespole dociskacza. Zespoły symulacji i dociskania zamontowane są w korpusie. Zespół symulacji zgięcia stanowi silnik, który przez przekładnię oraz momentomierz i sprzęgło przeciążeniowe, a także wał, połączony jest z górnym wahaczem, będącym obsadą górnej części protezy. W objętej górnej usytuowana jest górna oprawa górnej części protezy. W objętej górnej usytuowane są trzy wkręty do regulowania centryczności osadzenia protezy w tej objętej. Dolna część protezy usytuowana jest w dolnej oprawie, zamocowanej w pojemniku z płynem o właściwościach płynu fizjologicznego. Pojemnik zamocowany jest przez momentomierz i sprzęgło przeciążeniowe oraz przekładnię z silnikiem, stanowiący zespół skręcania osiowego protezy. Pojemnik ma wkręty do regulowania centryczności protezy. Zespół skręcania osiowego protezy osadzony jest na pionowej płycie, zamocowanej przesuwnie na prowadnicach, połączonej poprzez siłomierz i zestaw talerzowych sprężyn ze śrubowym dociskaczem.

Protezę osadza się między oprawami górną i dolną. Osadzenie, w zależności od konstrukcji protezy, może nastąpić przez wstępne zalanie protezy żywicą. Istnieje możliwość centrowania osadzenia protezy, poprzez pokręcanie odpowiednio wkrętami.

Symulacji zgięcia i wyprostu w płaszczyźnie strzałkowej dokonuje się napędzając wahacz silnikiem przez przekładnię, sprzęgło i momentomierz. Symulacja skręcania osiowego protezy jest realizowana przez napędzanie pojemnika silnikiem poprzez przekładnię, sprzęgło i momentomierz. Przyłożenie określonej siły ściskającej protezę uzyskuje się poprzez zespół dociskacza, pokręcając śrubowy dociskacz, który przez zestaw talerzowych sprężyn i siłomierz, powoduje przesunięcie płyty z zespołem symulacji skręcania osiowego na prowadnicach.

Tester kręgosłupa był wykorzystany przy realizacji badań w ramach następujących projektów i prac:

Projekt badawczo-rozwojowy "Endoproteza krążka międzykręgowego kręgosłupa-konstrukcja, badanie, technologia wytwarzania i przygotowania do zastosowań klinicznych",

Projekt badawczy własny "Badanie i ocena funkcjonalności implantów kręgosłupa w aspekcie materiałowym i tribologicznym",

Praca własna "Wpływ technologii wytwarzania komponentów metalicznych endoprotez krążka międzykręgowego na ilość jonów metali uwolnionych do otoczenia w skutek zużycia tarcowego",

Rozprawa doktorska "Technologia i właściwości endoprotez krążka międzykręgowego odcinka lędźwiowego kręgosłupa",

Badania zlecone przez Uczelniane Centrum Badawcze, Materiały Funkcjonalne (Politechnika Warszawska),

Badania zlecone przez Wydział Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej.

Zgłoszenie w UPRP P.399070 z 02.05.2012

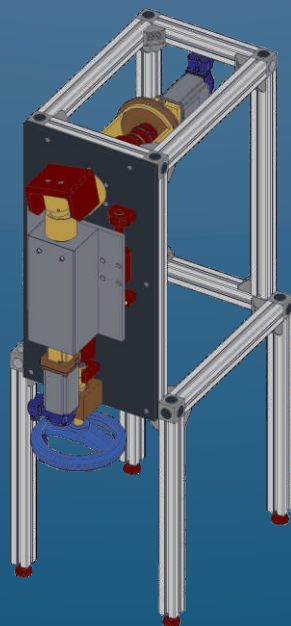
Patent Nr 219199 z 26.08.2014

Twórcy: Janusz Magda, Mariusz Janczak, Tomasz Wiśniewski

The vertebral column prosthesis tester has an assembly for simulation of bending in the sagittal or front plane of the prosthesis and an assembly of axial twisting of the prosthesis mounted on the holder assembly. The assemblies of simulation and the holding down assemblies are fixed in a casing. The assembly of bending simulations consists of a motor, connected to the top rocking arm by a gearing, torque meter an overload coupling and a shaft; the top rocker arm is the holder of the top clamping ring. In the top clamping ring, the top holder of the top part of the prosthesis is located. The top clamping is provided with three bolts for adjusting the centricity of the prosthesis fixing in the ring. The bottom part of the prosthesis is fixed in the bottom holder mounted in a container with fluid possessing the properties of the physiological fluid. The container is connected to the motor via the torque meter, the overload coupling and the gearing, constituting the prosthesis axial twisting assembly. The container is provided with bolts for adjusting the centricity of the prosthesis. The assembly of the prosthesis axial twisting is mounted on a vertical plate slidingly mounted on guides and connected to a screw holder via a dynamometer and a set of plate springs.

The prosthesis is fixed between the top and the bottom holders. Fixing, depending on the prosthesis design, can be effected by initial pouring of resin on the prosthesis. It is possible to adjust the prosthesis centricity by adequate turning of the bolts.

Simulation of bending and straightening in the sagittal plane is effected by driving the rocking arm with the motor via the gearing, coupling and the torque meter. Simulation of the axial twisting of the prosthesis is effected by driving the container with the motor via the gearing, coupling and the torque meter. Predetermined prosthesis compressing force is applied by turning the screw holder which, via a set of plate springs and the dynamometer moves the plate with the axial twisting simulation assembly on the guides.



Wizualizacja testera

Visualization of the tester

Tester was used during the implementation of the research projects of the Institute and the research commissioned by:

R & D project, "Endoprosthesis of the inter-vertebral pessary - design, testing, technology of manufacturing and preparation for clinical applications"

The Institute's own research project, "Testing and functionality assessment of vertebral column implants in the material and tribological aspects",

The Institute's own work, "The influence of the technology of manufacturing metallic components of the intervertebral pessary on the quantity of metal ions released to the environment due to friction wear",

Doctor's thesis, "The technology and properties of the intervertebral pessary endoprostheses of the lumbar part of the vertebral column",

Work ordered by the Warsaw University of Technology, Research Center, Functional Materials,

Work ordered by Warsaw University of Technology, Faculty of Material Engineering.

Application to the Patent office of the Republic of Poland,

P.399070 dated 02.05.2012;

Patent no. 219199 of 26.08.2014

Authors; Janusz Magda, Mariusz Janczak, Tomasz Wiśniewski

Instytut Obróbki Plastycznej

ul. Jana Pawła II nr 14, 61-139 Poznań

phone: +48 61 657 05 55, fax: +48 61 657 07 21

e-mail: inop@inop.poznan.pl, www.inop.poznan.pl