

Zintegrowany Program Modernizacji Branży Tekstylnej i Odzieżowej Województwa Łódzkiego

Innowacyjne dziane tekstylia medyczne – właściwości i obszary zastosowań.



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



Łódzkie

Centrum Badań i Innowacji
PRO-AKADEMIA



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Definicja biomateriału

- **Biomateriał** to substancja, która może zastąpić tkankę lub organ, bądź pełnić jego funkcje, a także do wspomagania leczenia zewnętrznego.
- **Biomateriał** - materiał, z którego można produkować urządzenia i elementy, mające bezpośredni kontakt z tkankami organizmu. Z biomateriałów produkuje się implanty, a także pokrywa się nimi powierzchnie urządzeń wszczepianych do wnętrza organizmu.
- Podstawową cechą biomateriałów jest ich biozgodność, czyli brak toksyczności oraz minimalne oddziaływanie na system immunologiczny.

Tekstylia biomedyczne

Biomedyczne tekstylia w zależności od zastosowania można podzielić na:

- tekstylia ochronne i chroniące zdrowie: fartuchy chirurgiczne, uniformy pracowników, itd.
- materiały o zastosowaniu zewnętrznym: opatrunki ułatwiające gojenie, bandaże, odzież uciskająca, skarpety protetyczne, opaski uciskowe itd.
- materiały implantacyjne: nici chirurgiczne, protezy naczyń krwionośnych, protezy kości, sztuczne więzadła i ścięgna, siatki chirurgiczne (protezy powięzi mięśni), itd.
- produkty higieniczne: pieluchy, tampony, mokre chusteczki, itd.
- sztuczne narządy pozaustrojowe: sztuczna wątroba, sztuczna nerka, sztuczne płuca, itd.

Tekstylia biomedyczne

Implantami nazywamy wszelkie przyrządy medyczne wykonane z materiałów, które mogą być umieszczone wewnątrz organizmu, jak również umieszczone częściowo lub całkowicie pod powierzchnią nabłonka.

Implant czaszkowo-twarzowy to mechanizm stosowany w obszarze czaszkowo-twarzowym, wyłączając obszar jamy ustnej, który ma na celu poprawienie lub zastąpienie określonych tkanek twardych lub miękkich z wyjątkiem mózgu, oczu i ucha wewnętrznego.”

Siatki chirurgiczne służą do uzupełnienia ubytków tkanek miękkich przy schorzeniach typu przepukliny brzuszne pierwotne i nawrotne, ubytki przepony i przepukliny mięśniowe czy też w przypadku około-kostnych zabiegów plastycznych.

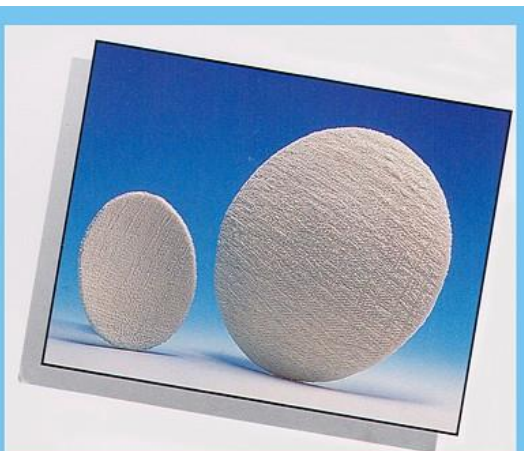
DZIANINY STOSOWANE W MEDYCYNIE



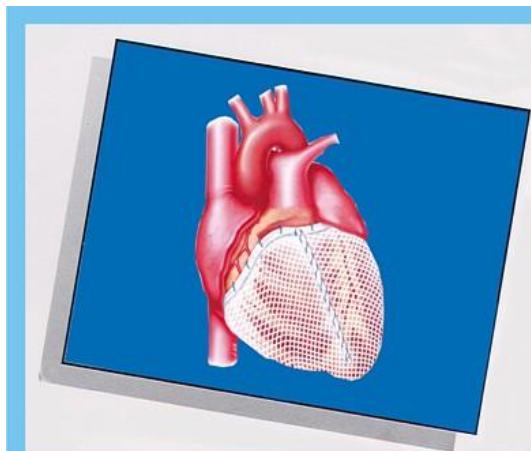
Opatrunki



Protezy naczyń krwionośnych

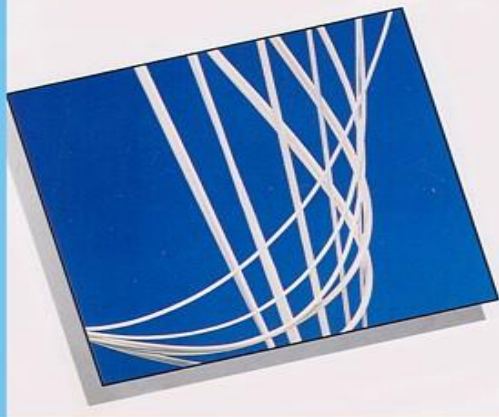


Protezy kości czaszki

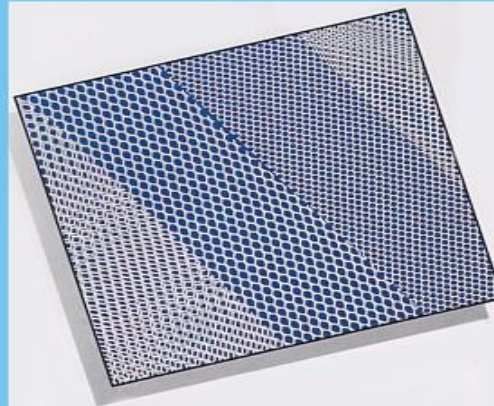


Siatki chirurgiczne

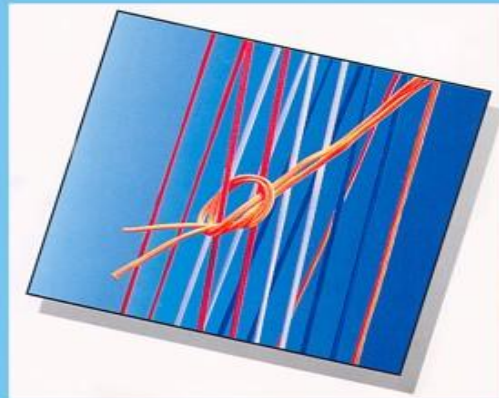
DZIANINY STOSOWANE W MEDYCYNIE



Protezy więzadeł
i ścięgien



Protezy powięzi mięśni



Odciągi („lejce”)
chirurgiczne



Filtry do krwi

DZIANE WYROBY UCISKOWE STOSOWANE W MEDYCYNIE I PROFILAKTYCE ZDROWOTNEJ



Bandaże elastyczne



Opaski uciskowe
dla sportowców



Elementy odzieży na
blizny poparzeniowe



Wyroby pończosnicze
przeciwżylakowe
i profilaktyczne

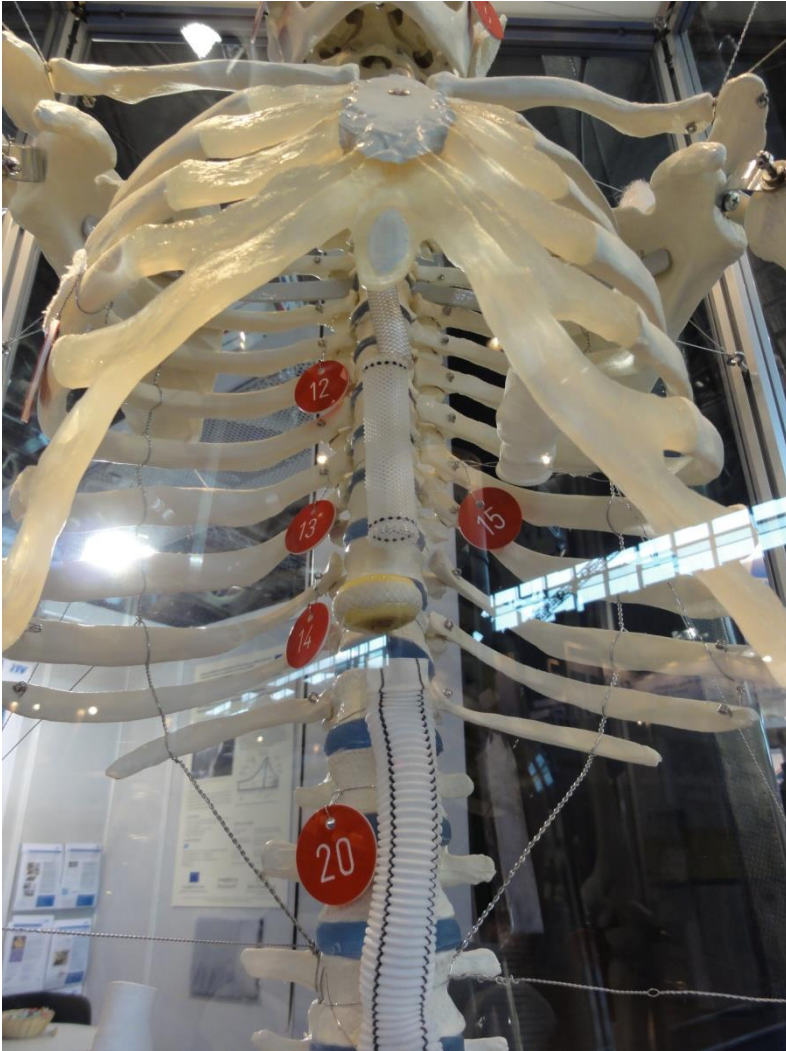
MIEJSCA APLIKACJI TEKSTYLIÓW BIOMEDYCZNYCH



Implanty dziane

- 1, 2, 6. Protezy kości czaszki
3. Proteza kości policzkowej (protezy twarzoczaszki)
4. Siatka tytanowa dna oczodołu
5. Proteza małżowiny usznej
7. Proteza kości żuchwy (protezy twarzoczaszki)
8. Proteza kości kręgu szyjnego

MIEJSCA APLIKACJI TEKSTYLIÓW BIOMEDYCZNYCH



Implanty dziane

12. Proteza tchawicy

13. Proteza przewodu pokarmowego

14. Proteza trzonu kręgu

lędźwiowego/piersiowego

15. Elastyczna opaska na serce

(zapobiega przerastaniu mięśnia
serca)

16. Proteza kości żeber

20. Naczynia krwionośne rozwidlone

(proteza naczyń krwionośnych
1959r)

MIEJSCA APLIKACJI TEKSTYLÓW BIOMEDYCZNYCH

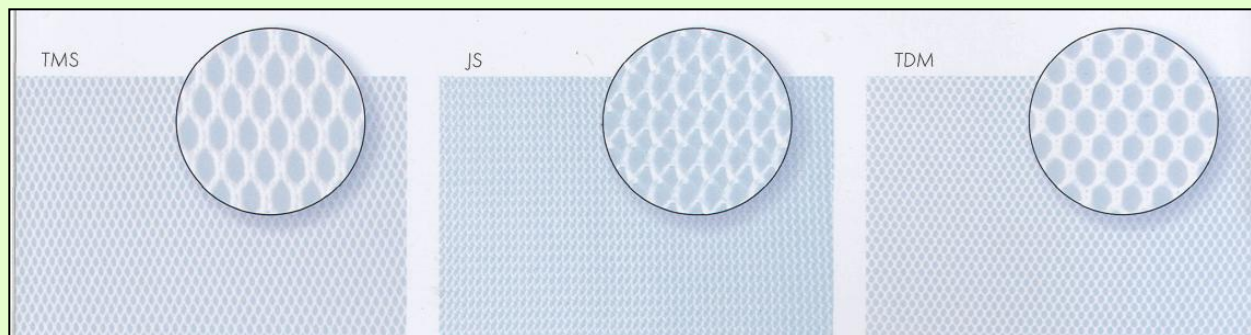


Implanty dziane

- 18. Proteza kości przedramienia
- 20. Rozwidlona proteza naczyń krwionośnych
- 21. Taśma urologiczna – taśma do zaopatrywania nietrzymania moczu
- 22. Siatka chirurgiczna do zaopatrywania przepuklin
- 23. Prosta proteza naczyń krwionośnych
- 25. Proteza stawu łokciowego
- 27. Proteza stawu kolanowego
- 28. Protezy więzadeł i ścięgien

Siatki chirurgiczne

- **Nieresorbowalne siatki chirurgiczne:** Nieresorbowalne siatki chirurgiczne **Dallop PP** wytwarzane są z przędz polipropylenowych w różnych wariantach sztywności.
- Siatki chirurgiczne Dallop PP zalecane są do zabiegów rekonstrukcyjnych w celu uzupełnienia ubytków tkanek miękkich w takich przypadkach jak np.: przepukliny pooperacyjne o dużych wrotach, przepukliny brzuszne pierwotne i nawrotowe, przepukliny pachwinowe.



Siatki chirurgiczne



Siatki chirurgiczne stosowane w operacji przepukliny

Chirurgiczną metodą leczenia przepuklin pachwinowych u dorosłych jest wszczepienie siatki polipropylenowej.

Przepuklina pachwinowa jest nieprawidłowym przemieszczeniem narządów jamy brzusznej poza jej anatomiczne granice. Integralność jamy brzusznej utrzymywana jest przez prawidłowo ukształtowane powłoki brzuszne.

Prawdziwym przełomem w leczeniu przepuklin stały się siatki z tworzywa sztucznego. Siatka ma za zadanie wzmocnić od wewnątrz osłabione miejsce po przepuklinie oraz zapobiegać ewentualnym jej nawrotom. Jest łatwo przyswajalna przez organizm, a jej struktura pozwala na przerastanie przez nią tkanki łącznej.

Implant czaszkowo-twarzowy

Proteza ubytku kości czaszki wykonana jest z nieresorbowalnej przędzy polipropylenowej i poliestrowej, gdzie PES odpowiada za wytrzymałość. Zaś polipropylen charakteryzuje się niskim ciężarem właściwym oraz niską temp. topnienia co umożliwia nadanie odpowiedniego kształtu protezie. Charakteryzuje się niską masą właściwą oraz łatwością dopasowania protezy do wielkości ubytku.

Duża wytrzymałość, niska masa właściwa, prawie całkowity brak chłonności wody, nietoksyczność, dobry stopień wgajania oraz brak cienioudajności dla promieni rentgenowskich powodują, że protezy kości czaszki można identyfikować pod względem właściwości fizycznych z naturalną kością czaszki.

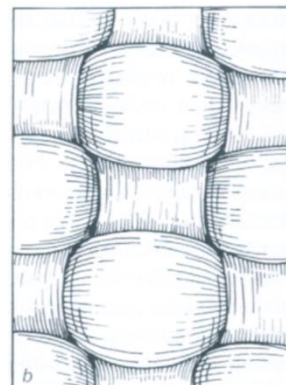
Proteza kości czaszki



Protezy naczyniowe

- Pierwsze wszczepy naczyniowe zostały wykonane z materiału służącego do wytwarzania spadochronów – tzw. Vinyon®. Sposób wykonania tych wyrobów był tak dobry, że utworowało to drogę do rozwoju protez naczyniowych wytwarzanych z przędz z nieresorbowanego poliestru (nazwa handlowa Dacron®).
- Odpowiednikiem protez naczyniowych wykonanych z Dacronu® w Polsce są protezy Dallonowe® wykonane ze specjalnie obrabianych przędz z nieresorbowanego poliestru.
- Protezy wykonane techniką włókienniczą mogą być tkane lub dziane.

Proteza
dziana



Proteza
tkana

Protezy naczyń krwionośnych

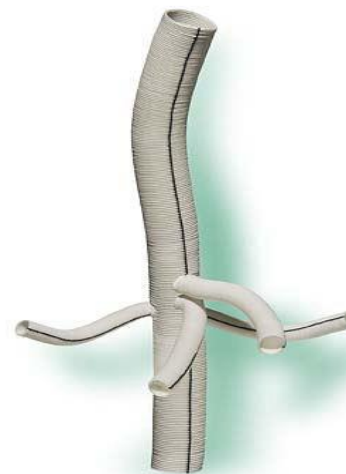
Protezy dziane - mają ścianki porowate i dlatego przed procesem wszczepiania należy je uszczelnić krwią własną chorego (preclotting) lub też preparatami resorbującymi się w organizmie (np. żelatyną, albuminą, kolagenem). Protezy te są miękkie, nie strzępią się posiadają optymalną przepuszczalność biologiczną. Dziana technika pozwala na wytwarzanie protez prostych i rozwidlonych.

Protezy tkane są wszczepiane bez uszczelnienia. Ich ścianki charakteryzują się małą przepuszczalnością chirurgiczną i biologiczną.

Implanty tkane stosuje się najczęściej w operacjach:

- z dużą utratą krwi
- po podaniu heparatyny przed podjęciem decyzji o wszczepieniu protezy
- w zaburzeniach krzepnięcia krwi

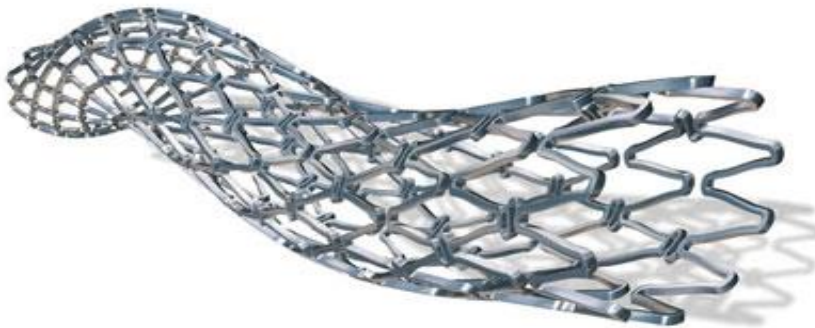
Przykłady protez naczyniowych



Stenty i stentgrafty

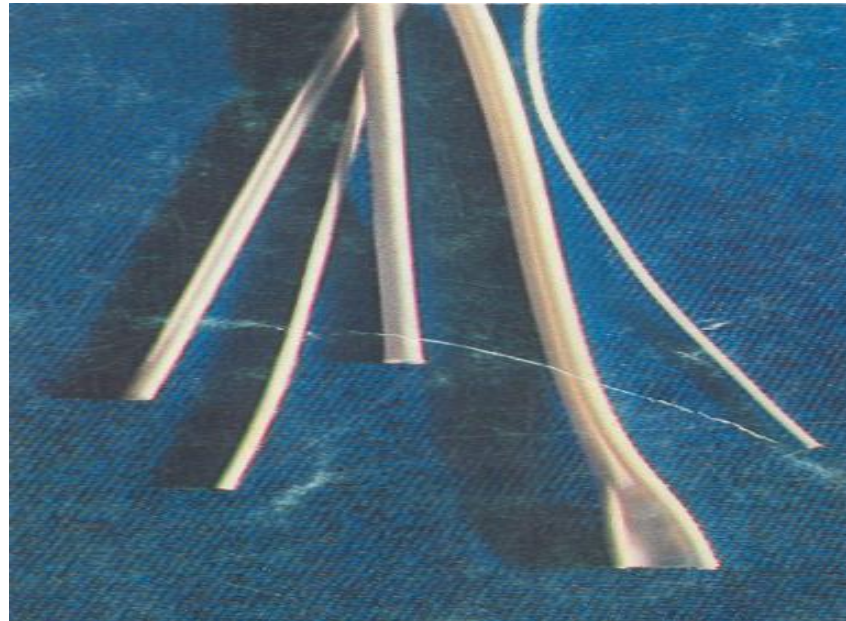
Stenty i stentgrafty stosowane są do zapewnienia drożności obiegu krwionośnego bez usuwania jego chorych części. Wprowadzane wewnątrz uszkodzonego naczynia rozszerzają się odsuwając od siebie obrośnięte ścianki, zmniejszając tym samym ryzyko zatoru.

Stentowanie tętnic szyjnych i mózgowych jest metodą leczenia w ostrym niedokrwinnym [udarze mózgu](#).

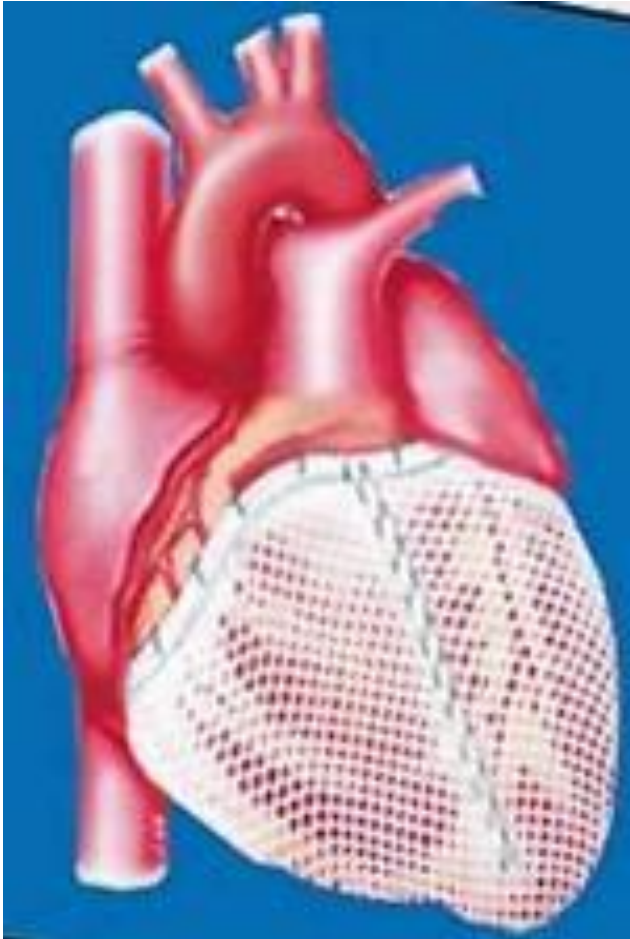


Protezy więzadeł i ścięgien

Protezy więzadeł i ścięgien **Dallos** wytwarzane są z przędzy poliestrowej techniką dziania w formie pasm o krawędziach bocznych zwiniętych do wewnątrz. Protezy ścięgien i więzadeł poddane są w procesie technologicznym stabilizacji termicznej, dzięki czemu wykazują trwałą strukturę kształtu, czyli oporność na działanie sił rozciągających wyrażającą się stałą, niską elastycznością i wysoką wytrzymałością mechaniczną.



Elastyczna opaska dziana na serce



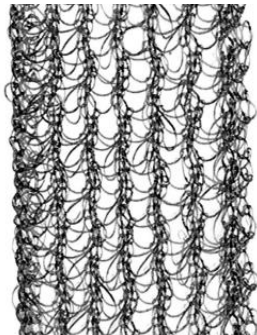
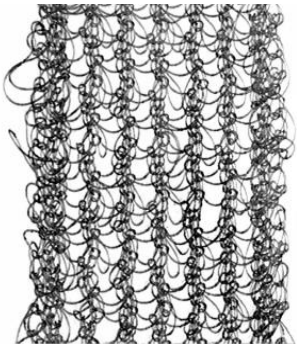
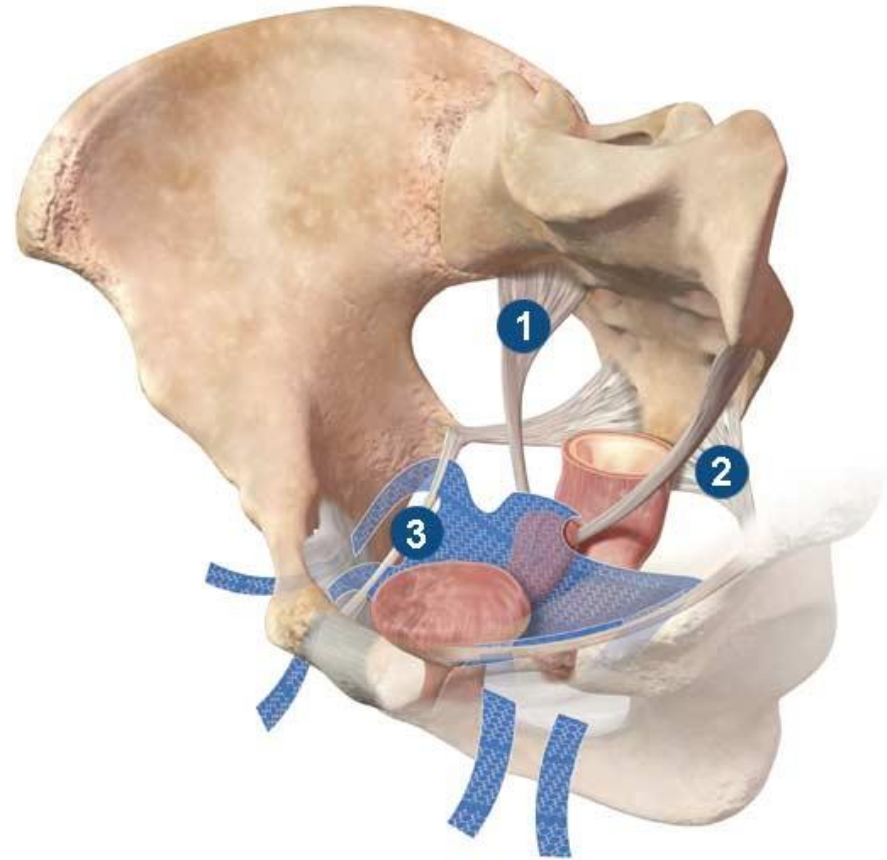
Elastyczną opaskę dzianą na serce stosuje się w przypadku przerostu mięśnia sercowego. Jest ona wykonana z nici polietylenowych, które są biokompatybilne i dostosowują się do kształtu powierzchni serca. Stosowanie takiej opaski pozwala na:

- opóźnienie, a nawet wstrzymanie rozrostu serca,
- redukcję objętości mięśnia sercowego,
- polepszenie funkcji serca,
- naturalną poprawę pracy organizmu.

Implanty urologiczne – taśmy stosowane przy schorzeniach nietrzymania moczu

W grupie osób powyżej 50 lat (kobiety) występuje znaczący problem nietrzymania moczu (ponad 50%). Stosuje się taśmy (hamak) urologiczne zakładane pod przewód moczowy. Taśmy te podnosi się obustronnie i mocuje.

Wykonywane są one techniką dziania. Muszą one spełniać wymagania dotyczące nie zwijania się w rulonik w czasie działania siły rozciągającej.



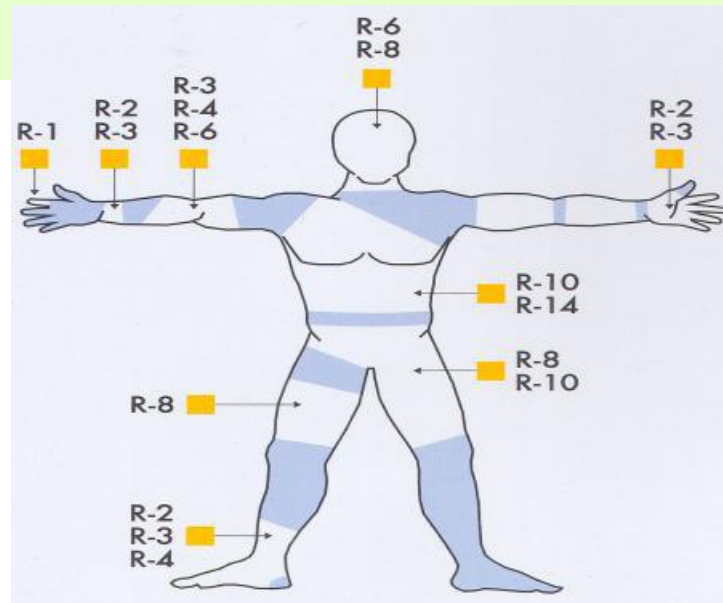
Przykładowe struktury taśm urologicznych

Dziane wyroby uciskowe

- Nieodzownym elementem leczenia chorób układu żylnego i owrzodzeń podudzi jest kompresoterapia. Bandaże oraz pończochy uciskowe zmniejszają zastoje żyłne, łagodzą objawy dyskomfortu oraz pomagają ukryć defekt kosmetyczny w postaci widocznych żyłaków. Specyfika użytkowania tego typu wyrobów polega na wywieraniu przez nie nacisku na ciało użytkownika. Nacisk ten wynika z działania poprzecznych sił obwodowych powstających poprzez zastosowanie odpowiednich surowców i struktur dzianin. Zakres wywieranego nacisku określony jest dla odzieżowych wyrobów dziewiarskich na poziomie zapewniającym komfort użytkowania i wynosi (0,245 – 3,40) kPa. Od poziomu tego nacisku zależy bowiem w wielu przypadkach pozytywny efekt leczenia lub jego wspomaganie.

Elastyczne siatki opatrunkowe

Elastyczne siatki opatrunkowe Codofix i Codofix plus służą do podtrzymania opatrunków zastępując tradycyjnie używany bandaż. Użytkowanie Codofix i Codofix plus daje korzyści zarówno pacjentowi, jak i osobie pielęgnującej chorego. Stosowanie siatek opatrunkowych Codofix i Codofix plus zaleca się: przy zakładaniu opatrunku na trudno dostępne i niewygodne do opatrywania miejsca, takie jak: miednica, krocze, brzuch, klatka piersiowa i głowa, do podtrzymywania opatrunków na ranach oparzeniowych, przy opatrywaniu zwichnięć, w chirurgii dziecięcej.



Bandaż elastyczny

Bandaż elastyczny Codoban wykonany jest z wysokoelastycznej przędzy poliuretanowej i poliamidowej techniką dziania. Charakter splotu gwarantuje ich wysoką elastyczność. Wysokoelastyczne bandaż Codoban zaleca się stosować :
w leczeniu chorób układu krążenia obwodowego (żylnego, chłonnego),
zmian pourazowych: kończyn, klatki piersiowej, po zabiegach operacyjnych
w obrębie głowy, klatki piersiowej i kończyn, w celach profilaktycznych u kobiet
ciążarnych, jako opaski usztywniające i opaski uciskowe.



Żylaki kończyn dolnych – choroba społeczna

Żylaki są nieprawidłowym rozszerzeniem odcinków żył mających najczęściej kształt bańkowaty lub workowaty. Prawidłowa dotychczas ściana żyły zaczyna ulegać patologicznym przemianom; zanikają włókna mięśniowe, zmniejsza się także grubość błony elastycznej.

Krew zawierająca zużyte produkty jest transportowana do serca i narządów detoksykacji poprzez żyły, w środku których tkwią niewielkie zastawki uniemożliwiające cofanie się krwi. Problem transportu krwi jest do opanowania przez zdrowe żyły z pomocą mięśni podudzia tzw. pompy mięśniowej. U ludzi z chorymi żyłami prowadzi to do nadmiaru krwi w kończynach dolnych, co z kolei wywoływać może żylaki, obrzęki, owrzodzenia podudzi, a w skrajnych przypadkach niebezpieczeństwo zakrzepicy.



Leczenie żylaków

Leczenie żylaków zależy od stopnia zaawansowania choroby. Stosuje się metody zachowawcze (**leczenie uciskiem**, leczenie farmakologiczne), metody zabiegowe (zamrażanie, nastrzykiwanie środkiem powodującym zapadanie się i zanik żyły) oraz metody operacyjne.

Kompresoterapia odgrywa bardzo ważną rolę w leczeniu, rehabilitacji, a przede wszystkim w zapobieganiu chorobom żył. Jest to bardzo bezpieczna metoda zapobiegawcza. Pacjentom po wygojeniu owrzodzeń zaleca się stosowanie ucisku jako jedynej metody zapobiegającej nawrotom i dalszemu rozwojowi choroby. Uciśnięcie żył z zewnątrz powoduje zwiększenie prędkości odpływu krwi z kończyn i zmniejsza ciśnienie żyłne w nogach. Jako materiały uciskowe stosowane są bandaże elastyczne i medyczne wyroby pończosznice o zmiennym ucisku.

Wytyczne normy europejskiej ENV 12718 „Medyczna pończocha uciskowa”

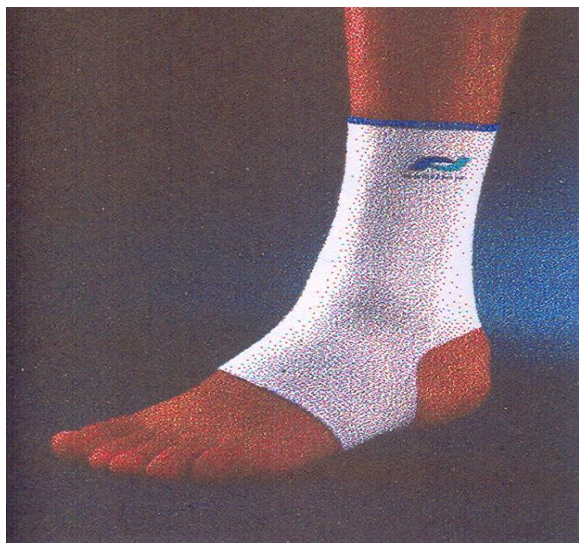
- **Medyczna pończocha uciskowa** jest to pończocha wywierająca zróżnicowane wartości ucisku wzdłuż nogi w celu wspomagania procesu leczenia zewnętrznego.
- **Ucisk** jest to ciśnienie wywierane przez pończochę na nogę.
- Pończochy podzielono na cztery klasy ucisku:

Klasy ucisku	Ucisk na kostkę nogi [hPa]	Ucisk na kostkę nogi [mmHg]
I lekki	20 do 28	15 do 21
II średni	31 do 43	23 do 32
III mocny	45 do 61	34 do 46
IV bardzo mocny	65 i większy	49 i większy

Leczenie i profilaktyka urazów kończyn (medyczne opaski uciskowe)

- Wśród stosowanych artykułów medycznych ochronno-zabezpieczających na uwagę zasługują dziane opaski uciskowe, które zabezpieczają przed urazem i zmniejszają jego skutki (profilaktyka), a stosowane po doznanych urazach unieruchamiają stawy, wspomagają leczenie zapewniając stabilizację niestabilnego stawu i umożliwiają dalszą aktywność fizyczną po urazach.
- Klasyfikacja opasek uciskowych (ortez):
 - Profilaktyczne** – zabezpieczają przed urazem, zmniejszają skutki ewentualnego urazu.
 - Rehabilitacyjne** – stosowane po urazach, w trakcie leczenia zachowawczego lub po leczeniu operacyjnym.
 - Funkcjonalne** – zapewniają stabilizację w niestabilnym stawie, zabezpieczają przed „uciekaniem” stawu u chorych po wcześniejszym leczeniu operacyjnym, stanowią zabezpieczenie aktywności fizycznej, codziennej i sportowej (rekreacyjnej i wyczynowej).

Przykłady medycznych opasek uciskowych



Opaska stawu skokowego

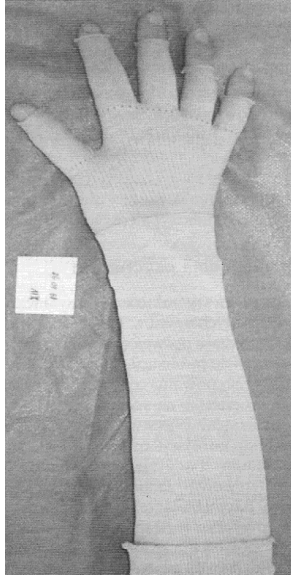


Opaska stawu łokciowego

W dostępnej literaturze brak jest określenia zalecanych wartości nacisku jednostkowego jakie opaska uciskowa powinna wywierać na leczony staw kończyny.

Zakres nacisku jednostkowego przebadanych opasek francuskich (firm NOVELASTICK i THUSANE) zawierał się w granicach 16,3 – 74,0 hPa

Wyroby uciskowe stosowane w terapii blizn pooparzeniowych



Wyrób uciskowy na
blizny pooprzeniowe
dłoni i przedramienia



Kamizelka uciskowa



Maska uciskowa



Dziękuję za uwagę