

Spersonalizowane terapię iniekcyjne

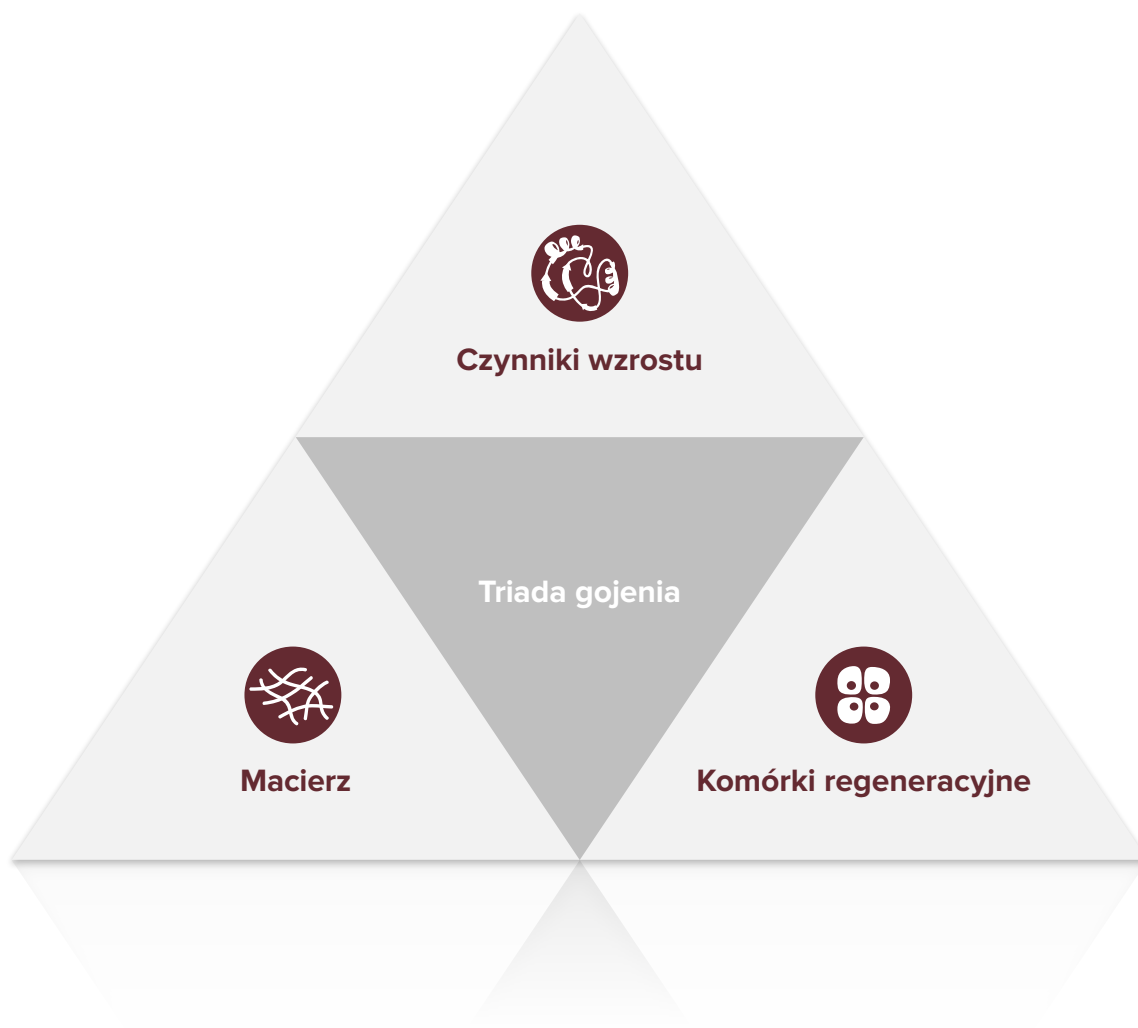
Regeneracyjne opcje terapeutyczne
dostosowane do potrzeb pacjentów



Arthrex® 

Spis treści

Triada gojenia.....	04
Podwójna strzykawka Arthrex ACP®	06
Arthrex SVF	08
Hyalur	12
System Angel®	14
System Angel® do wytwarzania koncentratów szpiku kostnego	18
System Thrombinator™	22
Piśmiennictwo	24



Zindywidualizowane opcje terapeutyczne dzięki komponentom triady gojenia

Skuteczne tworzenie tkanki wymaga 3 głównych komponentów: macierzy, czynników wzrostu i komórek regeneracyjnych. Komponenty te stanowią tzw. „triadę gojenia”. Matryca jest niezbędna do zapewnienia struktury dla wzrostu tkanki. Zapewnia ona mechaniczną integralność i stanowi substrat do wzrostu komórek. Czynniki wzrostu są bioaktywnymi cząsteczkami sygnalizacyjnymi. Indukują one różnicowanie, proliferację i aktywność metaboliczną oraz określają fenotyp komórek. Komórki regeneracyjne, takie jak mezenchymalne komórki macierzyste (MSC) pochodzące z tkanki tłuszczowej lub szpiku kostnego, mogą ulegać różnicowaniu i przyczyniać się do powstawania tkanki.

W zależności od stanu lub nasilenia leczonej zmiany, do optymalnego gojenia wymagany jest co najmniej 1 komponent. Spersonalizowana terapia iniekcyjna oferuje rozwiązania terapeutyczne pomagające dostosować spersonalizowane leczenie w celu osiągnięcia jak najlepszych wyników u każdego z Twoich pacjentów.

- Użyj czynników wzrostu, aby ograniczyć stan zapalny i wspomóc gojenie
- Dodaj matrycę w przypadku małych zmian lub ubytków
- Zastosuj komórki regeneracyjne w ciężkich stanach oraz w przypadku zaburzeń samoistnego gojenia

Dostosowane do potrzeb opcje leczenia regeneracyjnego, pozwalające osiągnąć optymalne wyniki u pacjentów



Podwójna strzykawka

Arthrex ACP®

Proste i bezpieczne
przygotowanie preparatu PRP



Arthrex SVF

Zapewnia potencjał
regeneracyjny frakcji
podporowo-naczyniowej



Hyalur

Wspomaga przywrócenie
naturalnych właściwości
wiskoelastycznych mazi stawowej



System Thrombinator™

Do przygotowywania surowicy
z autologiczną trombiną



System Angel®

Do wytwarzania specjalnie
dostosowanych komórkowych
koncentratów PRP



System Angel® do wytwarzania koncentratów szpiku kostnego

Specyficzne dla wskazań preparaty
PRP z aspiratu szpiku kostnego

Podwójna strzykawka Arthrex ACP®

ACP – autologiczny koncentrat osocza



Wstęp

Wzrasta zainteresowanie autologicznymi produktami krwiopochodnymi, takimi jak osocze, w różnego rodzaju terapiach ortopedycznych. Lecznicze działanie osocza wynika z obecności czynników wzrostu uwalnianych przez trombocyty. System podwójnej strzykawki Arthrex ACP służy do sterylnej separacji cieczy niejednorodnych. Produkt pozwala na pobranie krwi od pacjenta za pomocą powszechnie dostępnej kaniuli z łącznikiem Luer Lock.

Właściwości i korzyści z zastosowania

- Dwa w jednym – unikalny system do przygotowania autologicznego koncentratu osocza
- Przygotowanie i podanie ACP pacjentowi za pomocą podwójnej strzykawki Arthrex ACP trwa zaledwie kilka minut
- Podwójna strzykawka Arthrex ACP stanowi zamknięty, sterylny system do użytku w gabinetach lekarskich lub na bloku operacyjnym
- Konstrukcja podwójnej strzykawki pozwala na łatwe, pewne i bezpieczne zastosowanie

Wskazania do stosowania

Jak wykazano w różnych badaniach, krwinki białe nie ulegają koncentracji w ACP^{1, 2, 3}. Nadsącz nie powinien zawierać krwinek czerwonych^{3, 4}. W warunkach in vitro potwierdzono istotne nasilenie proliferacji komórek mięśni, ścięgien i kości⁴.

Badania potwierdziły skuteczność terapii ACP w następujących wskazaniach:

- Łagodna i umiarkowana postać choroby zwyrodnieniowej stawów (stopień I - III)⁵⁻⁷
- Zapalenie nadkłykcia bocznego kości ramiennej^{8, 9}
- Zapalenie powięzi podeszwy stopy¹⁰
- Tendinopatia więzadła właściwego rzepki¹¹

Mechanizm działania

Osocze krwi przetworzone za pomocą opisanej metody z systemem podwójnej strzykawki Arthrex ACP zawiera płytki krwi w dwu-, a nawet trzykrotnie większym stężeniu³. Płytki krwi zostają aktywowane poza krwiobiegiem i uwalniają białka, takie jak czynniki wzrostu. Dowiedziono, że czynniki wzrostu odgrywają istotną rolę w procesie leczenia różnych typów tkanek i wykazują działanie synergistyczne.^{12, 13, 14}

Najważniejsze działania czynników wzrostu

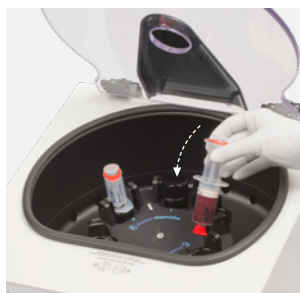
- Pobudzenie wzrostu i różnicowania rozmaitych typów komórek (np. osteoblastów, chondroblastów)¹⁵
- Wspomaganie tworzenia macierzy (np. produkcji kolagenu i proteoglikanów)¹⁶
- Stymulacja angiogenezy i chemotaksji¹⁷

* Piśmiennictwo podano na stronie 24

Przygotowanie



Pobranie krwi



Wirowanie



Separacja



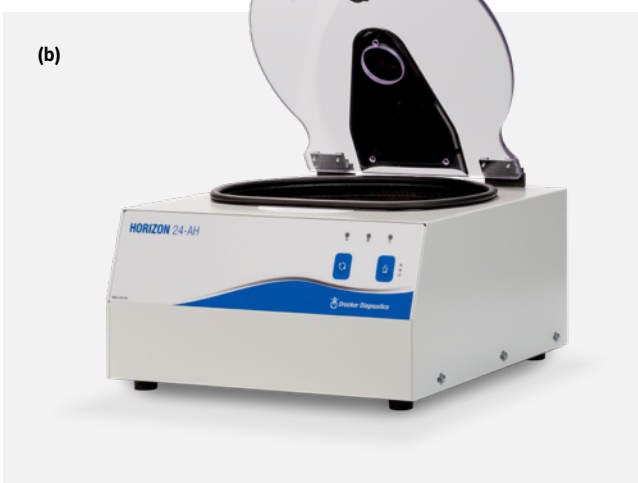
Produkt gotowy do iniekcji

Dane do zamówień

Nazwa produktu	Numer katalogowy
System podwójnej strzykawki Arthrex ACP® Podwójna strzykawka Arthrex ACP® (a) Zestaw Arthrex ACP®, seria I	ABS-10014 ABS-10011
Wirówka Drucker Horyzontalna wirówka 6-probówkowa do zastosowań ogólnych, do materiału ludzkiego; (b)	HORIZON 24-AH
Wirówka Hettich Wirówka Hettich Rotofix 32 A z wychylnym wirnikiem, 220 V Wirówka Hettich Rotofix 32 A z wychylnym wirnikiem, 110 V Koszyk do wirówki Hettich Rotofix 32 A Nakrętka koszyka do wirówki Hettich Przeciwwaga do wirowania podwójnej strzykawki Arthrex ACP®, 15 ml	1206-Art 1206-01-Art 1491-2 1492-2 ABS-10027
Akcesoria Wózek pod wirówkę, 45 cm	KU.1079.800

Antykoagulant dostępny na indywidualne zamówienie.

Należy pamiętać, że niektóre produkty przedstawione w niniejszej broszurze mogą nie być dostępne we wszystkich krajach.



Arthrex SVF

Komórki regeneracyjne



Wstęp

Komórki macierzyste pozyskiwane z tkanki tłuszczowej (AdSC), zlokalizowane we frakcji podporowo-naczyniowej (SVF), posiadają podobne właściwości jak komórki macierzyste pozyskane ze szpiku kostnego. Mogą one różnicować się do komórek rozmaitych typów, takich jak komórki tkanki kostnej, tłuszczowej, chrzęstnej i mięśniowej, oraz wydzielać szereg cytokin i czynników wzrostu¹⁻⁴, jednak w porównaniu do komórek macierzystych pozyskiwanych ze szpiku kostnego, są one łatwiejsze do uzyskania do zastosowań klinicznych i charakteryzują się wyższą wydajnością izolacji.⁵

Właściwości i korzyści z zastosowania

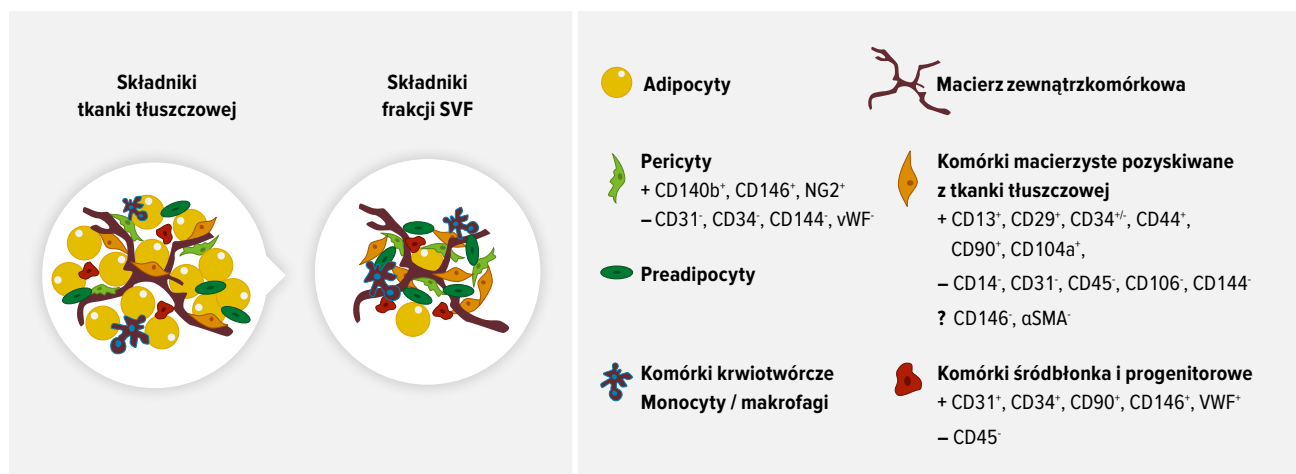
- Technika SVF stanowi proste i szybkie rozwiązanie do pobierania i przetwarzania cieczy niejednorodnych, takich jak tkanka tłuszczowa
- Brak enzymów – przetwarzanie mechaniczne, dzięki któremu SVF można zbierać jak granulaty⁶
- Potwierdzone działanie synergistyczne – PRP promuje proliferację komórek i różnicowanie AdSC⁷⁻¹³
- Wspomaga regenerację tkanki^{14, 15}

AdSC w leczeniu choroby zwyrodnieniowej stawów

Opublikowano już pierwsze, obiecujące wyniki badań przedklinicznych i klinicznych dotyczących leczenia choroby zwyrodnieniowej stawów za pomocą autologicznej frakcji SVF oraz kombinacji SVF z ACP, potwierdzające możliwy potencjał regeneracyjny tej nowej metody terapeutycznej.¹⁶⁻¹⁸

* Piśmiennictwo podano na stronie 25

Mechanizm działania



(Ilustracja zmieniona²⁷)

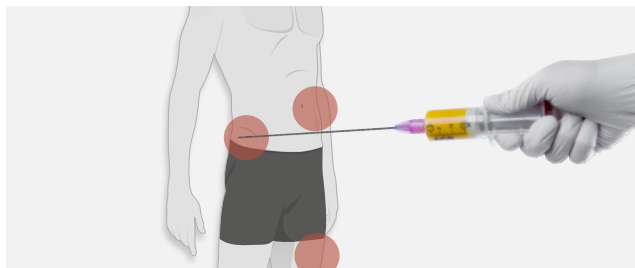
Skład SVF

Poza multipotentnym potencjałem różnicowania komórki macierzyste pozyskiwane z tkanki tłuszczowej wydzielają również dużą liczbę cytokin i czynników wzrostu, takich jak czynnik wzrostu hepatocytów (HGF), interleukina 6 (IL-6) lub transformujący czynnik wzrostu beta 1 (TGF-β1), który wspomaga regenerację tkanki^{2, 3, 4, 19}. SVF zawiera także nieco komórek śródbłonna, komórek mięśni gładkich, erytrocytów, leukocytów, adipocytów i macierzy pozakomórkowej, która może stanowić tymczasowe rusztowanie zawierające również enzymy przebudowujące macierz.^{20, 21}

Najważniejsze działania SVF

- Łagodzenie miejscowych stanów zapalnych^{22 - 26}
- Zapobieganie włóknieniu tkanki²⁶
- Działanie antyapoptotyczne^{2, 3, 4, 19}
- Wspomaganie angiogenezy i przebudowy tkanek^{2, 3, 4, 19}
- Stymulacja rekrutacji i proliferacji endogennych komórek macierzystych¹⁹
- Ograniczenie tworzenia osteofitów i stanu zapalnego maziówki¹⁹
- Ograniczenie zwyrodnienia chrząstki¹⁹

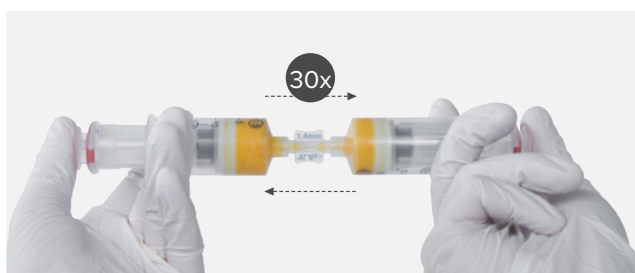
Przygotowanie



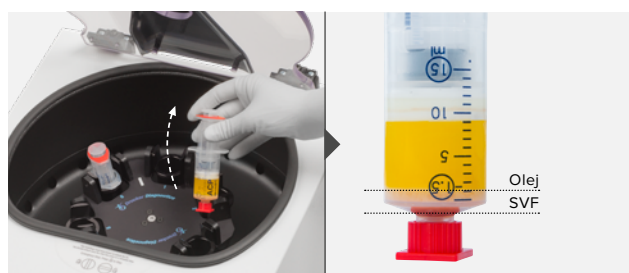
Pobranie tkanki tłuszczowej z odpowiedniego miejsca (np. brzucha, okolicy talii lub uda)



Izolacja przeszczepu tłuszczowego



Przetwarzanie



Izolacja SVF



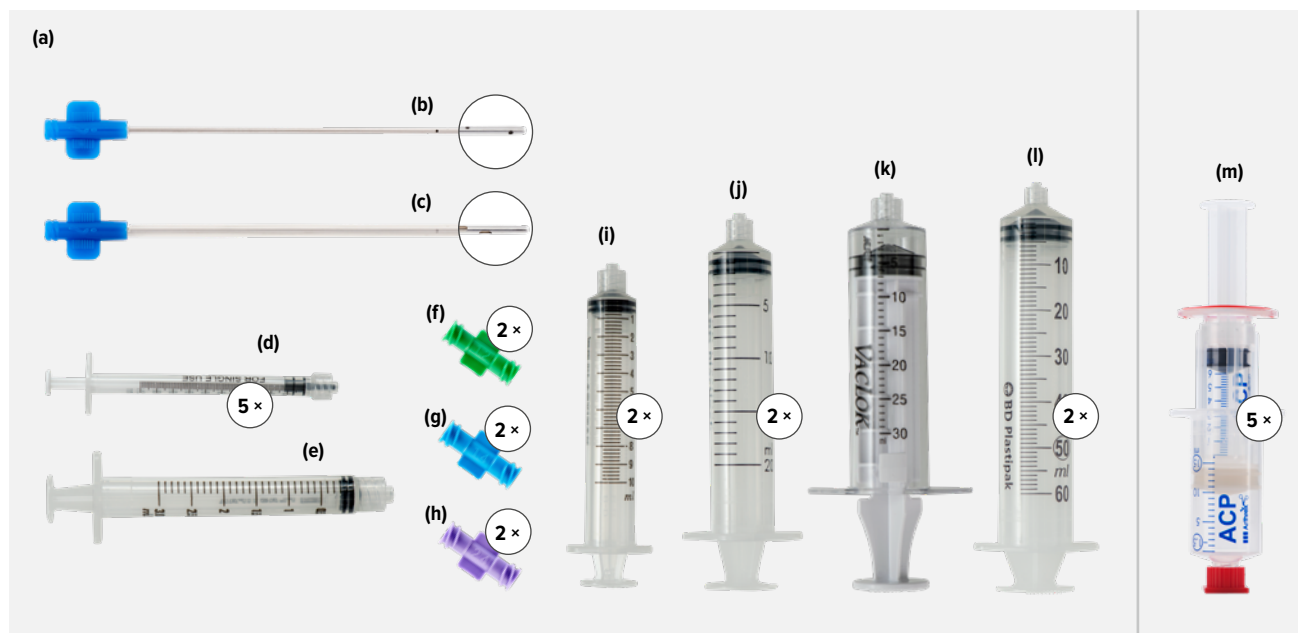
* Piśmiennictwo podano na stronie 25

Dane do zamówień

Nazwa produktu	Numer katalogowy
Zestaw do pobierania tkanki tłuszczowej (a) zawiera: Kaniula infiltracyjna (b) Kaniula Carraway Harvester (c) Strzykawka, 1 ml, 5 szt. (d) Strzykawka, 3 ml (e) Łącznik transferowy, 1.2 mm, 2 szt. (f) Łącznik transferowy, 1.4 mm, 2 szt. (g) Łącznik transferowy, 2.4 mm, 2 szt. (h) Strzykawka, 10 ml, 2 szt. (i) Strzykawka, 20 ml, 2 szt. (j) Strzykawka do pobierania Vaclock, 30 ml (k) Strzykawka, 60 ml, 2 szt. (l)	ABS-10056
System podwójnej strzykawki Arthrex ACP® Podwójna strzykawka (m) Arthrex ACP® Zestaw Arthrex ACP®, seria I	ABS-10014 ABS-10011
Wirówka Drucker Horyzontalna wirówka 6-probówkowa do zastosowań ogólnych (do materiału ludzkiego)	HORIZON 24-AH
Wirówka Hettich Wirówka Hettich Rotofix 32 A z wychylnym wirnikiem, 220 V Wirówka Hettich Rotofix 32 A z wychylnym wirnikiem, 110 V Koszyk do wirówki Hettich Rotofix 32 A Nakrętka koszyka do wirówki Hettich Przeciwwaga do wirowania podwójnej strzykawki Arthrex ACP®, 15 ml	1206-Art 1206-01-Art 1491-2 1492-2 ABS-10027
Akcesoria Wózek pod wirówkę, 45 cm	KU.1079.800

Antykoagulant dostępny na indywidualne zamówienie.

Należy pamiętać, że niektóre produkty przedstawione w niniejszej broszurze mogą nie być dostępne we wszystkich krajach.



Hyalur

Biologiczny kwas hialuronowy



Wstęp

U pacjentów z chorobą zwyrodnieniową stawów dochodzi do znaczącego pogorszenia właściwości wiskoelastycznych mazi stawowej. Prowadzi to do mechanicznego obciążenia stawu oraz zwyrodnienia chrząstki stawowej, co wywołuje ograniczenie ruchomości stawu i powoduje ból. Smarujące i pochłaniające wstrząsy właściwości produktu leczniczego Hyalur przyczyniają się do złagodzenia dolegliwości bólowych i poprawiają ruchomość stawu. Efekt ten może utrzymywać się przez kilka miesięcy po cyklu terapii złożonym z 3 iniekcji dostawowych¹.

Najważniejsze informacje

- 1% (10 mg hialuronianu sodu / ml)
- 1.6 MDa, nieusieciowany
- Objętość 2 ml
- Produkt nie pochodzi od zwierząt
- Standardy jakości wyższe niż wymagane

Właściwości i zalety

- Wysokiej jakości kwas hialuronowy produkowany w procesie biofermentacji (bez materiałów pochodzenia zwierzęcego)
- Gwarancja oryginalności – hermeticznie zamknięty twardy blister
- Łatwa obsługa – stabilny tłok z masywną końcówką
- Bezpieczeństwo iniekcji – stała siła iniekcji w trakcie stosowania

Wskazania do stosowania

Wyrób jest stosowany u ludzi do wstrzykiwania do stawów kolanowych w celu przywrócenia naturalnych wiskoelastycznych właściwości mazi stawowej (wisko-suplementacja). Wyrób jest wskazany do stosowania w leczeniu bólu i ograniczenia ruchomości w następstwie zwyrodnieniowych lub urazowych zmian w obszarze stawu kolanowego.

Wyjątkowa jakość

Produkt leczniczy Hyalur to wysokiej jakości kwas hialuronowy. Wyrób medyczny jest produkowany zgodnie z europejskimi normami w oparciu o standardy określone w Farmakopei Europejskiej.

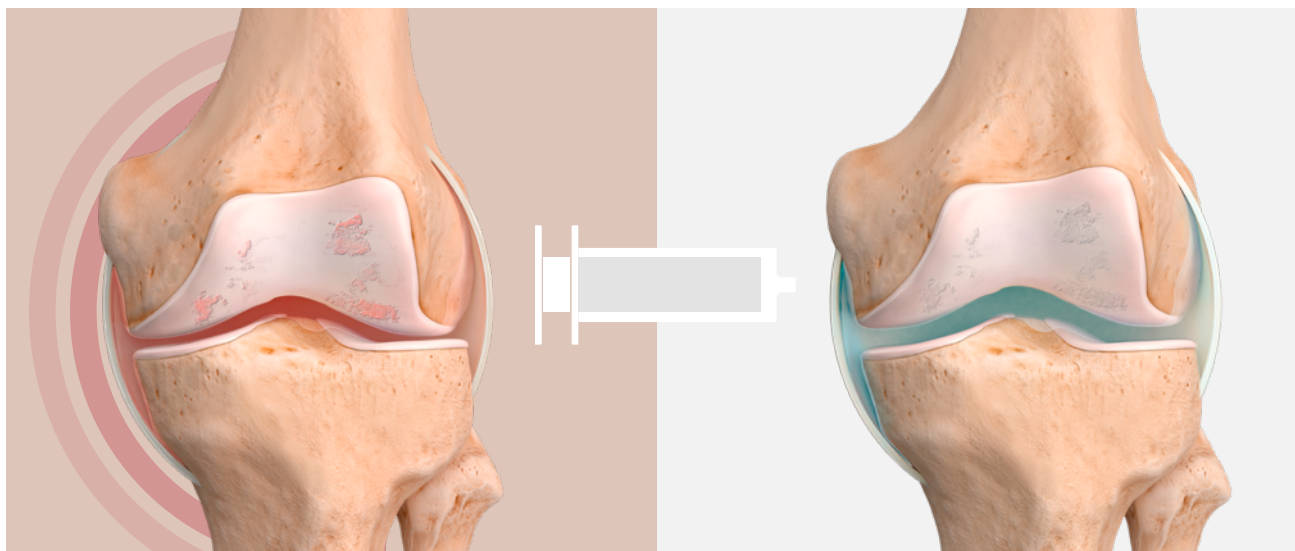
* Piśmiennictwo podano na stronie 24

Mechanizm działania

Proponowany efekt terapeutyczny

- Procesy zapalne – działanie przeciwzapalne: hamuje ekspresję interleukiny 1 β i powiązaną syntezę metaloproteinaz oraz reaktywnych gatunków tlenu²
- Zwyródnienie chrząstki – działanie chondroprotektoryjne: ogranicza apoptozę chondrocytów, nasilając jednocześnie ich proliferację oraz syntezę proteoglikanów i glikozaminoglikanów²
- Niska jakość mazi stawowej – poprawa jakości mazi stawowej: sprzyja naturalnym procesom produkcji HA, ogranicza tarcie i chroni poprzez pochłanianie wstrząsów²

Staw objęty chorobą zwyrodnieniową



Dane do zamówień

Nazwa produktu	Numer katalogowy
Hyalur (a)	37227

Należy pamiętać, że niektóre produkty przedstawione w niniejszej broszurze mogą nie być dostępne we wszystkich krajach.

(a)



System Angel®

Preparaty osocza bogatopłytkowego (PRP) specyficzne dla wskazania



Wstęp

System Angel wykorzystuje opatentowany czujnik płytek krwi i może być obsługiwany za pomocą 1 przycisku w celu przygotowania niestandardowych preparatów osocza bogatopłytkowego (PRP). To jedyny aparat do wytwarzania PRP, który może dostarczać koncentraty płytek krwi o stężeniu odpowiadającym nawet 18-krotności stężenia wyjściowego, przy regulowanych stężeniach leukocytów.

Właściwości i korzyści z zastosowania

- Opatentowany system czujnika płytek krwi
- Regulowane stężenia płytek krwi
- Regulowane stężenia krwinek białych (WBC)
- Elastyczna objętość procesowa 40 - 180 ml
- Każdy zestaw procesowy może przetworzyć 3 cykle do 180 ml u tego samego pacjenta
- Programowalny – możliwość zapisu do 30 niestandardowych protokołów procesowych
- Zamknięty system dostarcza osocze bogatopłytkowe (PRP), osocze ubogopłytkowe (PPP) i krwinki czerwone (RBC) do osobnych, jałowych komór

Wskazaniami do stosowania osocza bogatopłytkowego (PRP) są m.in.:

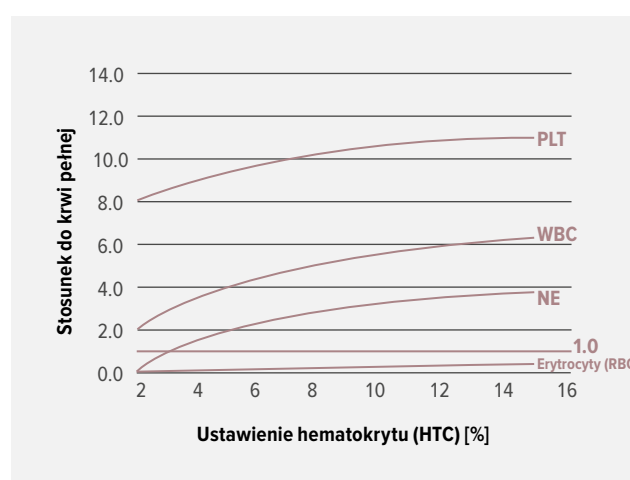
- Naprawa stożka rotatorów
- Naprawa obróbka stawu biodrowego
- Naprawa łokotki
- Mikrozłamania

Mechanizm działania

Poza krwiobiegiem płytki ulegają aktywacji i uwalniają białka proliferacyjne i morfogenetyczne. Białka te wydają się działać synergistycznie w celu wywołania następujących korzystnych efektów:¹⁻³

- Pobudzenie proliferacji i różnicowania rozmaitych typów komórek (np. komórek progenitorowych, osteoblastów, komórek nabłonka)
- Stymulacja/modulacja wytwarzania kolagenu, proteoglikanów oraz tkankowych inhibitorów metaloproteinaz (TIMP)
- Stymulacja angiogenezy i chemotaksji

Wydajność osocza bogatopłytkowego (PRP) w systemie Angel®



Aby ocenić różnicę pomiędzy wydajnością osocza bogatopłytkowego (PRP) w systemie Angel i krwi pełnej, PRP w systemie Angel przygotowano z wykorzystaniem krwi żyłnej 6 zdrowych dawców przy następujących ustawieniach hematokrytu: 2%, 5%, 7%, 10%, i 15%. Stężenie płytek krwi, krwinek białych (WBC) i neutrofili (NE) zmierzono, wykonując standardową pełną morfologię (CBC) krwi.

* Piśmiennictwo podano na stronie 26

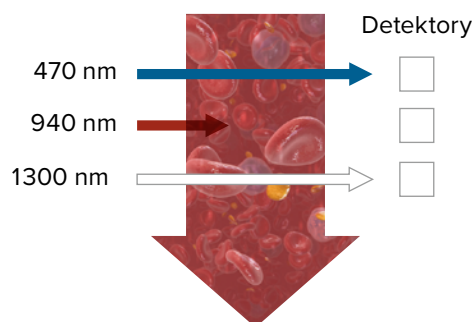
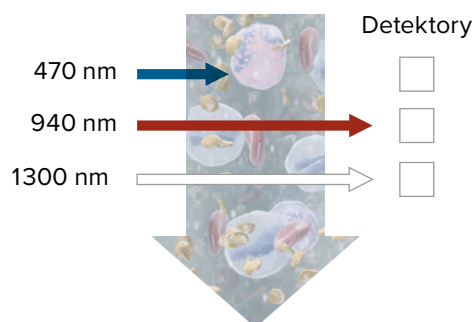
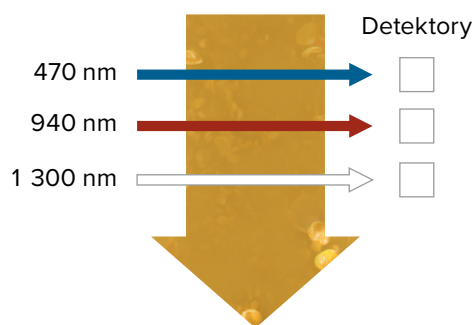
Precyzyjna separacja z wykorzystaniem technologii 3 czujników

System Angel jest wyposażony w 3 czujniki, które precyzyjnie rozdzielają składniki krwi z wykorzystaniem długości fal swoistych dla krwinek, aby zwiększyć wydajność uzyskiwanych komórek. Na podstawie absorpcji światła o długości fali 470 nm można wykrywać płytki krwi i leukocyty, światło o długości fali 940 nm pozwala wykrywać erytrocyty, a światło o długości fali 1 300 nm koryguje światło występujące w otoczeniu i obecność pęcherzyków powietrza.



Zalety

- Brak konieczności zmiany strzykawki
- Brak czynności wykonywanych ręcznie podczas przygotowania PRP
- Dostarcza osocze bogatopłytkowe (PRP), osocze ubogopłytkowe (PPP) i krwinki czerwone (RBC) do osobnych, jałowych komór
- Możliwość modulacji zawartości płytek krwi, leukocytów i erytrocytów (RBC)
- Powtarzalna wydajność osocza bogatopłytkowego (PRP)



Osocze

W obecności osocza wszystkie 3 wiązki światła przechodzą przez detektor i kontaktują się z nim. Urządzenie Angel rozpoznaje obecność osocza i przełącza zawór w celu zbierania osocza ubogopłytkowego (PPP). Osocze ubogopłytkowe (PPP) jest magazynowane w zbiorniku osocza ubogopłytkowego (PPP).

Płytki krwi i leukocyty (WBC)

W obecności płytek krwi i leukocytów (WBC) pochłaniane jest światło o długości fali 470 nm. Brak wiązki 470 nm w detektorze ostrzega system Angel o konieczności przerwania zbierania osocza ubogopłytkowego (PPP). Urządzenie Angel przestawi następnie zawór na zbieranie osocza bogatopłytkowego (PRP). Osocze bogatopłytkowe (PRP) jest kierowane do strzykawki zbierającej znajdującej się u góry urządzenia.

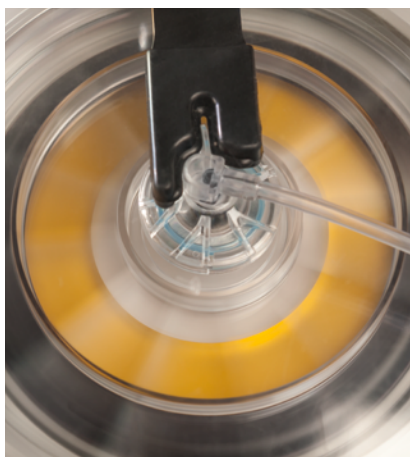
RBC

Światło o długości fali 940 nm jest pochłaniane przez erytrocyty (RBC). Kiedy detektor przestaje wykrywać wiązkę 940 nm, system Angel umożliwi przepuszczenie przez niego części erytrocytów (RBC) do strzykawki zbierającej PRP. Część erytrocytów (RBC) zebranych w strzykawce osocza bogatopłytkowego (PRP) jest określana przez ustawienie hematokrytu (HCT) wybrane przez operatora.

Przygotowanie



Ładowanie



Wirowanie

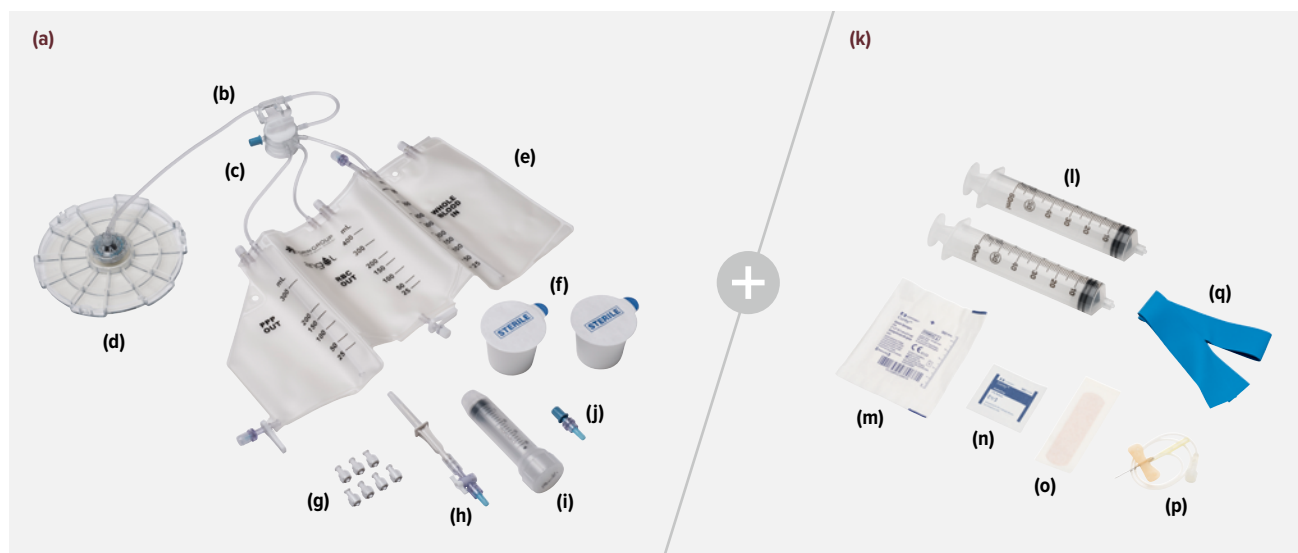


W pełni zautomatyzowana
separacja

Dane do zamówień

Nazwa produktu	Numer katalogowy
System Angel® System Angel® Antykoagulant ACD-A, 20 ml	ABS-10066 SAAV222.G00
Zestaw procesowy Angel® (a) zawiera: Kuweta na płytki krwi (b) Zawór, obrotowy (c) Komora separacyjna o zmiennej objętości (d) Zbiornik, 3-komorowy (e) Naczynko na próbkę, owinięte, 60 ml (f) Łączniki Luer Lock, męskie/żeńskie (g) Adapter kolcowy do krwi pełnej (h) Strzykawka Luer Lock, 20 ml (i) Zawór osocza bogatopłytkowego (PRP) uruchamiany strzykawką (j)	ABS-10064
Zestaw PRP Angel® (k) zawiera: Zestaw procesowy Angel® (a) Strzykawki Luer Lock, 60 ml (l) Gazik (m) Gazik nasączony alkoholem (n) Bandaż (o) Zestaw infuzyjny (p) Staza (q)	ABS-10071
Akcesoria Igła wprowadzająca, fenestrowana Igła wprowadzająca Tuohy, zewnątrzoponowa Przyrząd do gięcia kaniul Wózek pod wirówkę, 50 cm	ABS-20000 ABS-21000 AR-6650 KU.5157.800

Należy pamiętać, że niektóre produkty przedstawione w niniejszej broszurze mogą nie być dostępne we wszystkich krajach.



System Angel® do produkcji koncentratów szpiku kostnego

Specyficzne dla wskazania preparaty osocza bogatopłytkowego (PRP) z aspiratu szpiku kostnego



Wstęp

Technologia jest tym, co wyróżnia system Angel na tle konkurencji. System Angel do wytwarzania cPRP i przetwarzania szpiku kostnego wykorzystuje opatentowany czujnik płytek krwi i jest obsługiwany 1 przyciskiem w celu przygotowania niestandardowego koncentratu osocza bogatopłytkowego (PRP) z aspiratu szpiku kostnego (BMA). Szpik kostny stanowi bogate źródło płytek krwi, komórek jądrowych i komórek progenitorowych. Urządzenie Angel to jedyny aparat dostarczający koncentrat osocza bogatopłytkowego (PRP) z aspiratu szpiku kostnego (BMA), w którym można modyfikować zawartość składników komórkowych.

Właściwości i zalety

- Opatentowany system czujnika płytek krwi
- Regulowane stężenia płytek krwi
- Regulowane stężenia krwinek białych (WBC)
- Elastyczna objętość procesowa 40 - 180 ml
- Każdy zestaw procesowy może przetworzyć 3 cykle do 180 ml u tego samego pacjenta
- Programowalny – możliwość zapisu do 30 niestandardowych protokołów procesowych
- Zamknięty system dostarcza osocze bogatopłytkowe (PRP), osocze ubogopłytkowe (PPP) i krwinki czerwone (RBC) do osobnych, jałowych komór

Mechanizm działania

Techniki stymulacji szpiku kostnego, takie jak abrazja i tworzenie mikroślamań, są promowane od ponad 20 lat¹. Szpik kostny jest źródłem komórek macierzystych i komórek progenitorowych, które:

- Ulegają różnicowaniu do rozmaitych tkanek (kości, chrząstki, więzadeł, ścięgien lub tkanki tłuszczowej, mięśniowej i nerwowej)
- Odgrywają rolę w utrzymaniu i regeneracji kilku innych tkanek²

* Piśmiennictwo podano na stronie 26

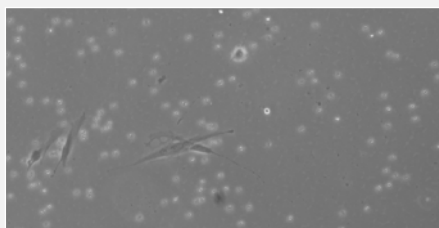
Zestaw Angel BMC do zestawu Angel umożliwia wygodną i szybką koncentrację składników komórkowych i czynników wzrostu w aspiracie szpiku kostnego.

	Płytki krwi ($\times 10^3 / \mu\text{l}$)	Komórki jądrzaste ($\times 10^3 / \mu\text{l}$)	Komórki hemopoetyczne ($\times 10^3 / \mu\text{l}$)	Mezenchymalne komórki macierzyste (na ml)*	Neutrofile ($\times 10^3 / \mu\text{l}$) (neutrofile całkowite ($\times 10^6$))
BMA	88.9 $\pm$ 23.3	24.5 $\pm$ 3.2	0.004 $\pm$ 0.002	28 $\pm$ 54	9.6 $\pm$ 2.5 (384)
BMC	479.3 $\pm$ 177.4	113.2 $\pm$ 27.5	0.060 $\pm$ 0.018	843 $\pm$ 169	47.1 $\pm$ 13.4 (188)
Krotność wzrostu	$\sim 5.6 \times$	$\sim 4.3 \times$	$\sim 15 \times$	$\sim 30 \times$	$\sim 4.7 \times$ (↓53%)

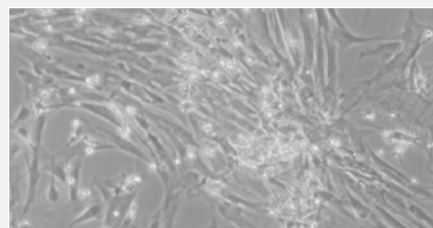
*Liczba mezenchymalnych komórek macierzystych mierzona w jednostkach tworzących kolonię (CFU) – fibroblasty in vitro.

Są to wartości uśrednione z odchyleniem standardowym (n = 5), które w pewnych przypadkach mogą odbiegać od podanych.
Objętość początkowa: 40 ml BMA pobranego na antykoagulant z grzebienia kości biodrowej, hematokryt (HCT) 15%.
Średnia objętość BMC: 4 ml.

CFU po 96 godzinach inkubacji



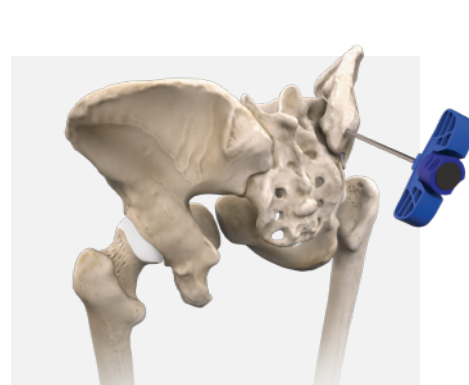
BMA



BMC

Pobieranie

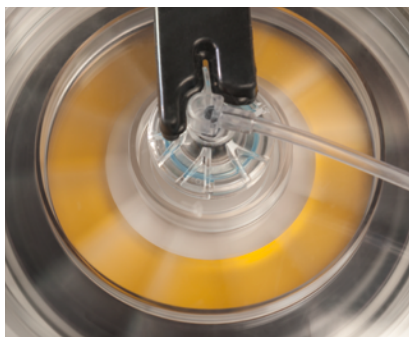
Aspirat szpiku kostnego (BMA) stanowi zawiesinę komórek, którą można bez problemu przetworzyć śródoperacyjnie w celu natychmiastowej implantacji. BMA jest zwykle pobierany z grzebienia kości biodrowej, ale można go również pozyskiwać z kości udowej, ramiennej i piętowej.



Przygotowanie



Ładowanie



Wirowanie



W pełni zautomatyzowana separacja

Przygotowanie

Skoncentrowany aspirat szpiku kostnego to bioaktywna ciecz, którą można wstrzyknąć bezpośrednio do miejsca regeneracji, umieszczając w nim określoną objętość skoncentrowanego aspiratu szpiku kostnego w celu stymulacji i ułatwienia gojenia. Autoprzeszczep i alloprzeszczep, podobnie jak materiał syntetyczny, można mieszać ze skoncentrowanym aspiratem szpiku kostnego w celu wprowadzenia do miejsca zabiegu ortopedycznego, aby stymulować wrastanie i resorpcję: ³⁻⁶



Kostki



Płatki



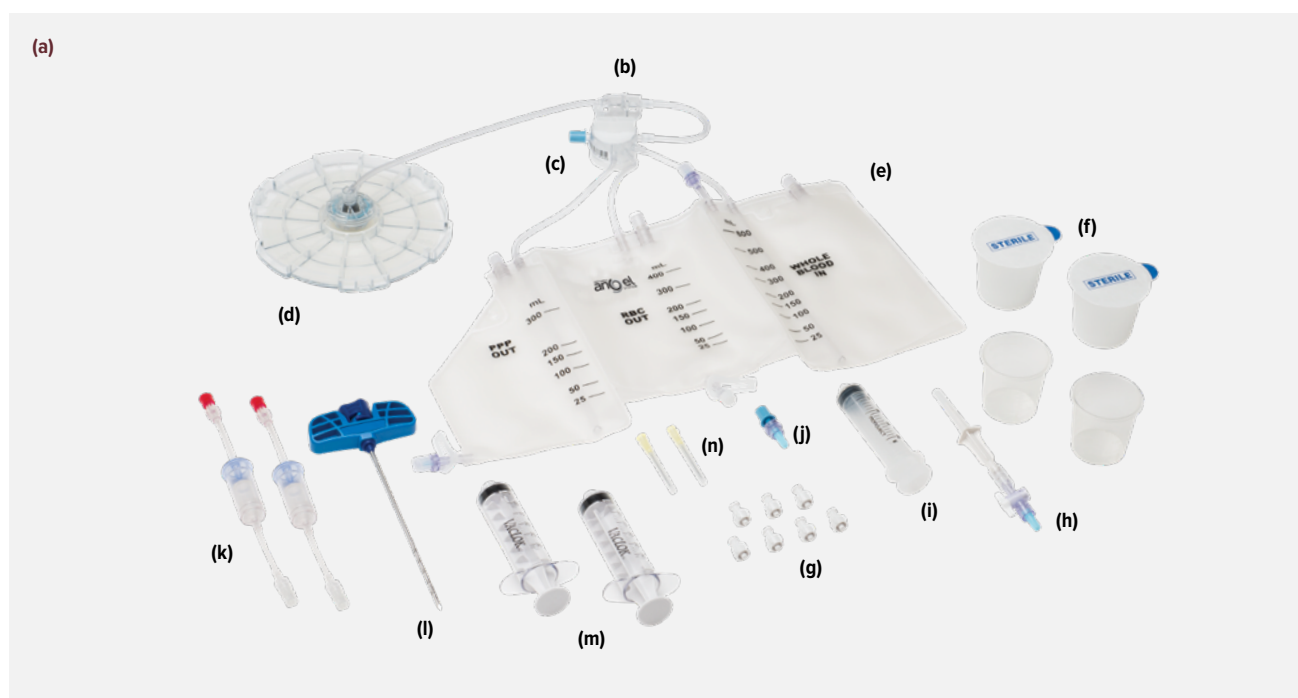
Kliny INNOTERE 3D

* Piśmiennictwo podano na stronie 26

Dane do zamówień

Nazwa produktu	Numer katalogowy
System Angel® System Angel® Antykoagulant ACD-A, 20 ml	ABS-10066 SAAV222.G00
Zestaw BMC Angel® (a) zawiera: Kuweta na płytki krwi (b) Zawór, obrotowy (c) Komora separacyjna o zmiennej objętości (d) Zbiornik, 3-komorowy (e) Naczynko na próbkę, owinięte, 60 ml (f) Łączniki Luer Lock, męskie/żeńskie (g) Adapter kolcowy do krwi pełnej (h) Strzykawka Luer Lock, 20 ml (i) Zawór osocza bogatopłytkowego (PRP) uruchamiany strzykawką (j) Filtr skrzepu BMA (k) Igła do pobierania szpiku kostnego, fenestrowana (l) Strzykawka VacLok, 30 ml (m) Igła, podskórna, 20 G (n)	ABS-10072
Akcesoria Wózek pod wirówkę, 50 cm	KU.5157.800

Należy pamiętać, że niektóre produkty przedstawione w niniejszej broszurze mogą nie być dostępne we wszystkich krajach.



System Thrombinator™

Do stosowania z systemem cPRP Angel®



Wstęp

System Thrombinator do stosowania z systemem Angel do zateżniania osocza bogatopłytkowego (cPRP) jest przeznaczony do produkcji autologicznej surowicy aktywującej w warunkach przyłóżkowych. Surowica aktywująca produkowana przez system Thrombinator może być stosowana do ułatwienia manipulacji przeszczepami kostnymi zwilżonymi osoczem bogatopłytkowym. Autologiczna surowica aktywująca ułatwia manipulację, aktywując płytki krwi do wytwarzania żelu pełniącego rolę środka wiążącego dla materiału przeszczepu kostnego.

Proces Thrombinator wykorzystuje zasady kaskady krzepnięcia w celu wyprodukowania surowicy aktywującej bez użycia agresywnych odczynników chemicznych, takich jak etanol. Konstrukcja urządzenia Thrombinator eliminuje zapotrzebowanie na długotrwałą inkubację i ogrzewanie. Autologiczną surowicę aktywującą można wyprodukować w warunkach przyłóżkowych już w ciągu 10 minut z krwi pełnej lub osocza ubogopłytkowego.

Właściwości i zalety

- Szybkie przygotowanie, 10–15 minut
- Przygotowanie z krwi pełnej (WB) lub osocza ubogopłytkowego (PPP)
- Produkt krzepnie w ciągu 15 sekund
- Wirowanie nie jest konieczne
- Etap ogrzewania nie jest konieczny

Wskazania do stosowania

System Thrombinator do stosowania z systemem Angel cPRP przeznaczony jest do otrzymywania surowicy autologicznej z antykoagulowanej krwi obwodowej lub osocza ubogopłytkowego. Należy go mieszać z PRP i autoprzeszczepem lub alloprzeszczepem kości przed podaniem do ubytku kostnego, aby poprawić ich właściwości.

Przygotowanie kości



Dodanie CaCl_2 i krwi pełnej (WB)
lub osocza ubogopłytkowego (PPP)



Inkubacja w temperaturze
pokojowej



Pobieranie autologicznej surowicy
z trombiną

Dane do zamówień

Nazwa produktu	Numer katalogowy
System Thrombinator™ do stosowania z systemem cPRP Angel® (a)	ABS-10080
System Angel®	ABS-10066
System Angel®	ABS-10064
Zestaw procesowy Angel®	SAAV222.600
Antykoagulant ACD-A, 20 ml	ABS-10071
Zestaw PRP Angel®, w tym zestaw procesowy Angel®	ABS-10072
Zestaw BMC Angel®	KU.5157.800
Wózek pod wirówkę, 50 cm	
Akcesoria	
Igła wprowadzająca, fenestrowana	ABS-20000
Igła wprowadzająca Tuohy, zewnątrzoponowa	ABS-21000
Przyrząd do gięcia kaniul	AR-6650
Aplikator, 10 ml, stosunek 1:1	SA-3310
Podwójna końcówka rozpylająca	SA-3660
Łącznik mieszający z pojedynczą kaniulą elastyczną	SA-3673
Łącznik mieszający z mieszadłem	SA-3678

Należy pamiętać, że niektóre produkty przedstawione w niniejszej broszurze mogą nie być dostępne we wszystkich krajach.

(a)



Piśmiennictwo dotyczące podwójnej strzykawki Arthrex ACP® [P. 6 - 7]

- Sundman E. i in.: Growth Factor and Catabolic Cytokine Concentrations Are Influenced by the Cellular Composition of Platelet-Rich Plasma. *American Journal of Sports Medicine*. 2011; 39 (10): 2 135 - 2 140
Badanie in vitro określające ilościowo różne stężenia czynników wzrostu w ACP oraz produkcie konkurencyjnym. Ponadto, badanie wykazało spadek liczby leukocytów w ACP, a następnie niskie stężenie katabolicznych czynników wzrostu.
- Kisiday J. i in.: Effects of Platelet-Rich Plasma Composition on Anabolic and Catabolic Activities in Equine Cartilage and Meniscal Explants. *Cartilage*. 2012; 3: 245 - 254
Badanie in vitro oceniające wpływ różnych preparatów PRP (ACP jedno- i dwuspinowe), które wykazuje, że jednospinowe preparaty PRP, w tym Arthrex ACP, są bardziej skuteczne w stymulowaniu procesów regeneracyjnych w chrząstce i eksplantatach łąkotki.
- Mazzocca A. i in.: Platelet-rich plasma differs according to preparation method and human variability. *Journal of Bone & Joint Surgery*. 2012; 94 (4): 308 - 316
Badanie in vitro porównujące skład i stężenie czynników wzrostu w protokole dwuspinowym i 2 protokołach jednospinowych otrzymywania preparatów PRP, w tym Arthrex ACP. Badanie to pokazuje, że preparaty osocza ACP zwiększają stężenie płytek krwi $\sim 2.5 \times$ i obniżają stężenie białych krwinek o $\sim 9 \times$, co jest porównywalne z ustalonym protokołem dwuspinowym.
- Mazzocca A. i in.: The positive effects of different platelet-rich plasma methods on human muscle, bone, and tendon cells. *The American Journal of Sports Medicine*. 2012; 40 (8): 1 742 - 1 749
Badanie in vitro porównujące wzrost komórek po podaniu preparatów PRP otrzymanych w protokole dwuspinowym i 2 protokołach jednospinowych, w tym Arthrex ACP. Wykazano, że preparaty ACP PRP indukowały najwyższe wskaźniki wzrostu we wszystkich preparatach PRP, nawet jeżeli w innych występowało wyższe stężenie płytek krwi.
- Smith PA: Intra-articular Autologous Conditioned Plasma Injections Provide Safe and Efficacious Treatment for Knee Osteoarthritis. *The American Journal of Sports Medicine*. 2016; 44 (4): 884 - 891
Randomizowane kliniczne badanie bezpieczeństwa obejmujące grupę 30 pacjentów z chorobą zwyrodnieniową stawów, u których nie powiodło się leczenie zachowawcze prowadzone przez co najmniej 6 tygodni, wykazujące, że w ciągu 12 miesięcy pacjenci leczeni ACP mieli znacznie lepszy wynik WOMAC w porównaniu z pacjentami otrzymującymi placebo.
- Cerza F. i in.: Comparison between hyaluronic acid and platelet-rich plasma, intra-articular infiltration in the treatment of gonarthrosis. *The American Journal of Sports Medicine*. 2012; 40 (12): 2 822 - 2 827
Randomizowane badanie kliniczne mające na celu porównanie terapii złożonej z 4 kolejnych iniekcji dostawowych ACP lub kwasu hialuronowego (HA) u 120 pacjentów z chorobą zwyrodnieniową stawów st. I - III w skali Kellgren-Lawrence. W ciągu 6 miesięcy, wynik WOMAC u pacjentów leczonych ACP znacząco poprawił się w porównaniu z grupą pacjentów leczonych kwasem hialuronowym, niezależnie od stopnia nasilenia choroby zwyrodnieniowej stawów.
- Cole BJ i in.: Hyaluronic Acid Versus Platelet-Rich Plasma: A Prospective, Double-Blind Randomized Controlled Trial Comparing Clinical Outcomes and Effects on Intra-articular Biology for the Treatment of Knee Osteoarthritis. *The American Journal of Sports Medicine*. 2017; 45 (2): 339 - 346
Randomizowane badanie kliniczne fazy I na grupie 111 objawowych pacjentów z jednostronną chorobą zwyrodnieniową stawu kolanowego, porównujące dostawowe iniekcje kwasu hialuronowego z iniekcjami ubogoleukocytowego PRP, wykazujące znaczącą poprawę w skali bólu IKDC i VAS w ciągu 1 roku obserwacji u pacjentów leczonych PRP.
- Ford RD i in.: A retrospective comparison of the management of recalcitrant lateral elbow tendinosis: platelet-rich plasma injections versus surgery. *Hand (N Y)*. 2015; 10 (2): 285 - 291
Retrospektywna analiza dokumentacji pacjentów cierpiących na zapalenie nadkłykcia bocznej kości ramiennej, leczonych operacyjnie lub za pomocą PRP, wykazująca, że leczenie PRP dało podobne wyniki w zakresie złagodzenia bólu i objawów, a także przywrócenia zakresu ruchu.
- Lebiedziński R i in.: A randomized study of autologous conditioned plasma and steroid injections in the treatment of lateral epicondylitis. *International Orthopaedics*. 2015; 39 (11): 2 199 - 2 203
Prospektywne, randomizowane badanie, porównujące leczenie zapalenia nadkłykcia bocznej kości ramiennej za pomocą ACP lub betametazonu, wykazujące korzystny wynik w skali DASH po 1 roku u pacjentów leczonych ACP.
- Chew KT i in.: Comparison of autologous conditioned plasma injection, extracorporeal shockwave therapy, and conventional treatment for plantar fasciitis: a randomized trial. *PM&R*. 2013; 5 (12): 1 035 - 1 043
Randomizowane badanie kliniczne, w którym wykazano skuteczność ACP w leczeniu zapalenia powięzi podeszwy stopy u 59 pacjentów, porównując samo leczenie konwencjonalne, leczenie z towarzyszącym PRP (ACP) lub towarzyszącą terapią pozaustrojową falą uderzeniową mierzoną w zakresie redukcji bólu (skala VAS) lub AOFAS. Zaobserwowano znaczną poprawę wyników w skali VAS i AOFAS w porównaniu z obiema pozostałymi grupami.
- Zayni R i in.: Platelet-rich plasma as a treatment for chronic patellar tendinopathy: comparison of a single versus two consecutive injections. *Muscles Ligaments Tendons Journal*. 2015; 5 (2): 92 - 98
Prospektywne badanie kliniczne wykazujące korzyści z wielokrotnych iniekcji PRP w porównaniu z pojedynczymi iniekcjami, co wykazano na przykładzie tendinopatii więzadła właściwego rzepki.
- Borzini P, Mazzucco L: Tissue Regeneration and in Loco Administration of Platelet Derivates: Clinical Outcomes, Heterogeneous Products, and Heterogeneity of Effector Mechanisms. *Transfusion*. 2005; 45: 1759 - 1767.
Artykuł przeglądowy na podstawie dostępnej literatury, porównujący publikacje dotyczące regeneracji tkanek za pomocą PRP pod względem różnic w przygotowaniu PRP, techniki aplikacji oraz innych rozbieżności.
- Edwards D i in.: Transforming Growth Factor Beta Modulates the Expression of Collagenase and Metalloproteinase Inhibitor. *The EMBO Journal*. 1987; 6 (7): 1 899 - 1 904.
Badanie in vitro wykazujące, że ekspresja genów, których produkty wspomagają gojenie chrząstki, jest pozytywnie stymulowana przez transformację czynnika wzrostu β .
- Lynch S i in.: Role of Platelet-derived Growth Factor in Wound Healing: Synergistic Effects with other Growth Factors. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 1987; 84: 7 696 - 7 700.
Badanie in vitro wykazujące, że procesy gojenia nie są zależne od pojedynczego czynnika wzrostu, lecz są wynikiem obecności wielu czynników wzrostu.
- Graziani F. i in.: The In Vitro Effect of Different PRP Concentrations on Osteoblasts and Fibroblasts. *Clin Oral Implants Res*. 2006; 17 (2): 212 - 219.
Badanie in vitro dotyczące stymulującego wpływu różnych stężeń płytek krwi w PRP na różne typy komórek, sugerujące optymalne stężenie płytek krwi wynoszące $2.5 \times$.
- Cho J. i in.: Platelet-rich plasma induces increased expression of G1 cell cycle regulators, type 1 collagen, and matrix metalloproteinase-1 in human skin fibroblasts. *International Journal of Molecular Medicine*. 2011; 29 (1): 32 - 36
Badanie in vitro wykazujące zwiększony wzrost i migrację fibroblastów, podobnie jak zwiększoną ekspresję genów związanych z produkcją kolagenu i regulujących cykl komórkowy po podaniu PRP.
- Andia I. i in.: Basic Science: Molecular and Biological Aspects of Platelet-Rich Plasma Therapies. *Operative Techniques in Orthopaedics*. 2012; 22 (1): 3 - 9
Artykuł omawiający wpływ obszernej grupy czynników wzrostu na procesy gojenia i zapalenia. Autorzy omawiają również znaczenie stężeń czynników wzrostu w terapiach PRP, sugerując korzyści płynące z powolnego i fizjologicznego wzrostu stężeń czynników wzrostu.

Piśmiennictwo dotyczące produktu Arthrex SVF [P. 8 - 11]

1. Zuk PA i in.: Human adipose tissue is a source of multipotent stem cells. *Molecular Biology of the Cell*, 2002; 13(12): 4279–95
2. Djouad F. i in.: Mesenchymal stem cells: innovative therapeutic tools for rheumatic diseases. *Nat Rev Rheumatol*, 2009; 5: 392–9
3. Kilroy GE i in.: Cytokine profile of human adipose-derived stem cells: expression of angiogenic, hematopoietic, and pro-inflammatory factors. *J Cell Physiol*, 2007; 212 (3); 702 - 9
4. Conese M. i in.: Paracrine effects and heterogeneity of marrow-derived stem/progenitor cells: relevance for the treatment of respiratory diseases. *Cells Tissues Organs*, 2013; 197 (6): 445 - 73
5. Pers YM i in.: Adipose Mesenchymal Stromal Cell-Based Therapy for Severe Osteoarthritis of the Knee: *A Phase I Dose-Escalation Trial*. 2016; 5 (7): 847 - 56
6. Van Dongen JA i in.: The fractionation of adipose tissue procedure to obtain stromal vascular fractions for regenerative purposes. *Wound Repair and Regeneration*, 2016; 24 (6): 994 - 1003
7. Im GI: Regeneration of articular cartilage using adipose stem cells. *Journal of Biomedical Materials Research*, 2016; 104 (7): 1830 - 44
8. Xu FT i in.: Effect of activated autologous platelet-rich plasma on proliferation and osteogenic differentiation of human adipose-derived stem cells in vitro. *Am J Transl Res*, 2015; 7 (2): 257 - 70
9. Shen J i in.: Autologous platelet-rich plasma promotes proliferation and chondrogenic differentiation of adipose-derived stem cells. *Molecular Medicine Reports*, 2015; 11 (2): 1298 - 303
10. Loibl M i in.: The effect of leukocyte-reduced platelet-rich plasma on the proliferation of autologous adipose-tissue derived mesenchymal stem cells. *Clin Hemorheol Microcirc*, 2016; 61 (4): 599 - 614
11. Van Pham P i in.: Activated platelet-rich plasma improves adipose-derived stem cell transplantation efficiency in injured articular cartilage. *Stem Cell Research & Therapy*, 2013; 4 (4): 91
12. Stessuk T. i in.: Platelet-rich plasma (PRP) and adipose-derived mesenchymal stem cells: stimulatory effects on proliferation and migration of fibroblasts and keratinocytes in vitro. *Arch Dermatol Res*, 2016; 308 (7): 511 - 20
13. Tang XB i in.: Effect of autologous platelet-rich plasma on the chondrogenic differentiation of rabbit adipose-derived stem cells in vitro. *Experimental and Therapeutic Medicine*, 2015; 10 (2): 477 - 83
14. Koh YG i in.: Comparative outcomes of open-wedge high tibial osteotomy with platelet-rich plasma alone or in combination with mesenchymal stem cell treatment: a prospective study. *Arthroscopy*, 2014; 30(11): 1453–60
15. Pak J i in.: Cartilage Regeneration in Human with Adipose Tissue-Derived Stem Cells: Current Status in Clinical Implications. *BioMed Research International*, 2016
16. Koh i in.: Adipose-Derived Mesenchymal Stem Cells With Microfracture versus Microfracture alone: 2-Year Follow-up of a Prospective Randomized Trial. *Arthroscopy*, 2016; 32 (1): 97 - 109
17. Nguyen i in.: Comparative Clinical Observation of Arthroscopic Microfracture in the Presence and Absence of a Stromal Vascular Fraction Injection for Osteoarthritis. *Stem Cells Trans Med*, 2016; 5: 1 - 9
18. Konrad Stynarski i in.: Treatment of Osteoarthritis: Adipose Derived Stem Cell and PRP Therapy. *Sportärztezeitung*. 2017; 3: 14 - 18
19. Pers i in.: Adipose derived stem cells for regenerative therapy in osteoarticular diseases. *Horm Mol Biol Clin Invest*, 2016; 28 (3): 113 - 120
20. Kasir R i in.: Regenerative Engineering of Cartilage using Adipose-Derived Stem Cells. *Regen Eng Transl Med*, 2015; 1 (1): 42 - 49
21. Yoshimura K i in.: Characterization of freshly isolated and cultured cells derived from the fatty and fluid portions of liposuction aspirates. *Journal of Cellular Physiology*. 2006; 208 (1): 64 - 76
22. Hoogduijn i in.: Human heart, spleen, and perirenal fat-derived mesenchymal stem cells have immunomodulatory capacities. *Stem Cells Dev* 2007; 16: 597 - 604
23. Puissant i in.: Immunomodulatory effect of human adipose tissue-derived adult stem cells: comparison with bone marrow mesenchymal stem cells. *Br J Haematol* 2005; 129: 118 - 29
24. Wolbank i in.: Dose-dependent immunomodulatory effect of human stem cells from amniotic membrane: a comparison with human mesenchymal stem cells from adipose tissue. *Tissue Eng* 2007; 13: 1173 - 83.
25. Yanez i in.: Adipose tissue-derived mesenchymal stem cells have in vivo immunosuppressive properties applicable for the control of the graft-versus-host disease. *Stem Cells* 2006; 24: 2582 - 91.
26. Luz Crawford i in.: Mesenchymal stem cell derived IL1RA promotes macrophage polarization and inhibits B cell differentiation. *Stem Cells* 2016; 34: 483 - 92.
27. Shukla i in.: Adipose-derived stem cells in radiotherapy injury: a new frontier. *Frontiers in Surgery*, 2015; 2 (1): 1 - 12

Piśmiennictwo dotyczące produktu Hyalur [P. 12 - 13]

1. Maheu i in.: Comparative efficacy and safety of two different molecular weight (MW) hyaluronans F60027 and Hylan G-F20 in symptomatic osteoarthritis of the knee (KOA). Results of a non inferiority, prospective, randomized, controlled trial. *Clin Exp Rheumatol*. 2011; 29 (3): 527 - 35
(Dane zebrano z wykorzystaniem kwasu hialuronowego porównywalnego z produktem leczniczym Hyalur.)
2. Przegląd zamieszczono w: Altman i in. *BMC Musculoskeletal Disorders* (2015) 16: 321.
(Dane zgromadzono z wykorzystaniem kwasu hialuronowego porównywalnego z produktem leczniczym Hyalur.)

Piśmiennictwo dotyczące systemu Angel® [P. 14 - 17]

1. Borzini P, Mazzucco L: Tissue Regeneration and in Loco Administration of Platelet Derivates: Clinical Outcomes, Heterogeneous Products, and Heterogeneity of Effector Mechanisms. *Transfusion*. 2005; 45: 1759 - 1767.
2. Edwards D i in.: Transforming Growth Factor Beta Modulates the Expression of Collagenase and Metalloproteinase Inhibitor. *The EMBO Journal*. 1987; 6(7): 1899 - 1904.
3. Lynch S i in.: Role of Platelet-derived Growth Factor in Wound Healing: Synergistic Effects with other Growth Factors. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 1987; 84: 7696 - 7700.

Piśmiennictwo dotyczące systemu Angel® do wytwarzania koncentratów szpiku kostnego [P. 18 - 21]

1. Knutsen G i in.: Autologous chondrocyte implantation compared with microfracture in the knee. *J Bone Joint Surg Am*. 2004; 86 - A(3): 455.
2. Kramer J i in.: In vivo matrix-guided human mesenchymal stem cells. *Cell Mol Life Sci*. 2006;63(5): 616 - 626. doi: 10.1007 / s00018 - 005 - 5527 - z.
3. Oril H i in.: Beta-tricalcium phosphate (beta-TCP) graft combined with bone marrow stromal cells (MSCs) for posterolateral spine fusion. *J Med Dent Sci* 2005; 52: 51 - 7.
4. Kai T i in.: In vivo evaluation of bone marrow stromal-derived osteoblasts-porous calcium phosphate ceramic composites as bone graft substitute for lumbar intervertebral spinal fusion. *Spine* 2003; 28: 1653 - 8.
5. Betsch M i in.: Bone Marrow Aspiration Concentrate and Platelet Rich Plasma for Osteochondral Repair in a Porcine Osteochondral Defect Model. *PLoS ONE* 2013; 8(8): e71602.
6. Shih H i in.: Restoration of bone defect and enhancement of bone ingrowth using partially demineralized bone matrix and marrow stromal cells. *Journal of Orthopaedic Research* 2005; 23(6): 1293 - 9.



Prezentowany opis techniki stanowi narzędzie edukacyjne i pomoc kliniczną, która ma pomagać odpowiednio wykwalifikowanym lekarzom w stosowaniu określonych produktów firmy Arthrex. W ramach powyższego profesjonalnego zastosowania wykwalifikowany lekarz powinien wykorzystać swoją wiedzę fachową do oceny i podjęcia ostatecznych decyzji w zakresie stosowania i techniki wykorzystania produktu. Wykwalifikowany lekarz powinien przy tym polegać na własnym wyszkoleniu i doświadczeniu oraz przeprowadzić gruntowne studium fachowej literatury medycznej i instrukcji użytkowania produktu. Leczenie pooperacyjne jest specyficzne dla pacjenta i zależne od oceny lekarza prowadzącego. Indywidualne wyniki mogą być różne i nie wszyscy pacjenci doświadczą tego samego poziomu aktywności i (lub) rezultatów pooperacyjnych.

Amerykańskie informacje patentowe dotyczące produktów dostępne są na stronie internetowej www.arthrex.com/corporate/virtual-patent-marking

arthrex.com

© Arthrex GmbH, 2021. Wszelkie prawa zastrzeżone. LB2-000014-pl-PL_C