

Chirurgia oka – przegląd stosowanych wyrobów medycznych



Prof. dr hab. med. Jerzy Szaflik
Kierownik Katedry i Kliniki Okulistyki
II Wydziału Lekarskiego AM w Warszawie



Dr n. med. Piotr Tesla

I. SOCZEWKI WEWNĄTRZGAŁKOWE

Soczewki wewnątrzgałkowe wprowadzane są operacyjnie do wnętrza gałki ocznej (do przedniej lub tylnej komory) w celu:

- zapewnienia prawidłowej refrakcji w oku bezsoczewkowym,
- zaplanowanej zmiany refrakcji w oku z własną soczewką.

Wytwarzane są z substancji tworzących długie łańcuchy polimerów, różniących się między sobą właściwościami fizycznymi, jak np. elastycznością, sprężystością oraz współczynnikiem refrakcji.

Składniki części optycznej

MATERIAŁ	CHARAKTERYSTYKA
Akryle zwijalne (giętkie)	<ul style="list-style-type: none"> ● kopolimery fenyletylakrylatu i fenyletylmetakrylatu, ● ich elastyczność zależy od temperatury: jest większa w temperaturze ciała, niż pokojowej, ● współczynnik refrakcji = 1,47–1,55 (Acrysof).
Hydrożel	<ul style="list-style-type: none"> ● najważniejszy to HEMA (2-hydroksyetyl-metakrylat), ● polimery o właściwościach hydrofilowych – zawierają wodę, ale nie rozpuszczają się w niej, ● współczynnik refrakcji = 1,43–1,48.
Silikon	<ul style="list-style-type: none"> ● polimer poliorganosiloksanu z dodatkiem chromoforów UV i grup fenylowych, ● używany w formie elastomeru, ● współczynnik refrakcji = 1,41–1,46
Polimetylmetakrylat (PMMA)	<ul style="list-style-type: none"> ● polimer metylmetakrylatu, ● twardy i sztywny; hydrofobowy, ● współczynnik refrakcji = 1,49.
Blokery UV	<ul style="list-style-type: none"> ● benzofenony, benzotriazole

Składniki części haptycznej (dla soczewek dwuczęściowych)

MATERIAŁ	CHARAKTERYSTYKA
Polimetylmetakrylat (PMMA)	<ul style="list-style-type: none"> ● sztywność uzależniona od profilu
Polipropylen (Prolene)	<ul style="list-style-type: none"> ● syntetyczny polimer propylenu, ● wysoka elastyczność i oporność na biodegradację.
Polifluorek winylidenu (PVDF)	<ul style="list-style-type: none"> ● tworzywo fluorowe o wysokim stopniu krystaliczności

Używane w chirurgii oka soczewki wewnątrzgałkowe cechuje znaczna różnorodność, uwzględniająca indywidualne potrzeby pacjentów. Dzięki temu możliwe jest zastosowanie implantu spełniającego nie tylko określone wymagania parametrów optycznych, ale też uwzględniające lokalizację oraz warunki jego wszczępienia.

KRYTERIUM KLASYFIKACJI	KOMENTARZ
Sztwność	Soczewki sztywne (<i>twarde</i>) – wytwarzane z PMMA (polimetylmatakrylatu)
	Soczewki giętkie (<i>zwijalne</i>) – wytwarzane z polimerów akrylu, silikonów lub hydrożeli.
Złożoność budowy	Soczewki <i>jednoczęściowe</i> – część optyczna i haptyczna wykonane są z tego samego materiału. Zwykle umieszczane wstrzyknięciem do torebki soczewki.
	Soczewki <i>dwu- i trzyczęściowe</i> – część optyczna i haptyczna wykonane są z różnych materiałów.
Obecność filtra UV	Soczewki zawierające filtr UV
	Soczewki nie zawierające filtra UV
Właściwości optyczne – korekcja wady refrakcji	Soczewki <i>sferyczne</i> – służące do korekcji wady sferycznej
	Soczewki <i>toryczne</i> – mogące dodatkowo korygować astygmatyzm
Właściwości optyczne – sposób ogniskowania	Soczewki <i>jednoogniskowe</i>
	Soczewki <i>dwuogniskowe</i>
	Soczewki <i>wieluogniskowe</i>
	Soczewki o <i>właściwościach pseudo-akomodacyjnych</i>
Miejsce i sposób implantacji	Soczewki <i>przedniokomorowe</i>
	Soczewki <i>tylnokomorowe</i> : <ul style="list-style-type: none"> ● implantowane do torebki soczewki ● implantowane do bruzdy rzęskowej ● uniwersalne
Soczewki przystosowane do fiksacji	Soczewki <i>mocowane do tęczówki lub do twardówki</i>
Obecność własnej soczewki pacjenta	Soczewki <i>do oka bezsoczewkowego</i> (<i>ang. Aphakic Intraocular Lenses</i>) – implantowane w trakcie lub po uprzednim usunięciu soczewki własnej pacjenta.
	Soczewki <i>do oka z własną soczewką pacjenta</i> (<i>ang. Phakic Intraocular Lenses</i>) – tzw. fakijne, implantowane do przedniej lub tylnej komory z pozostawieniem własnej soczewki pacjenta.

II. WISKOELASTYKI

Wiskoelastyki to zwyczajowa nazwa substancji wiskoelastycznych stosowanych w:

- chirurgii okulistycznej w zakresie przedniego (głównie) i tylnego odcinka gałki ocznej,
- chirurgii refrakcyjnej,
- operacjach zeza,
- chirurgii plastycznej.

Zastosowanie

- wspomaganie utrzymywania przedniej komory oka oraz warunków anatomicznych tworzonych przez chirurga,
- ochrona śródłonka rogówki oraz innych powierzchni (tkanek, powierzchni przeszczepu),
- ułatwienie manipulacji w czasie zabiegu,
- nawilżanie,
- wspomaganie rozdzielania struktur soczewki (wiskodysekcja), poszerzenia drogi odpływu cieczy wodnistej (viscocallostomia).

Właściwości chemiczne i fizyczne

- optyczna przezroczystość,
- napięcie powierzchniowe,
- lepkość,
- elastyczność,
- lepkość-elastyczność ("wiskoelastyczność"),
- pseudoplastyczność.

Wiskoelastyki i inne substancje stosowane pomocniczo w chirurgii oka

Płyny irygacyjne	zewnątrzgałkowe
	wewnątrzgałkowe
Kleje tkankowe	cyjanoakrylat
Wiskoelastyki	kwasy hialuronowy
	hialuronian sodu
	hialuronian sodu i siarczan chondroityny
	hialuronian sodu i lidokaina
	siarczan chondroityny
	metylceluloza
Oleje silikonowe	polyacrylamid
	kolagen
Perfluorokarbyny	1000 i 5000
	perfluorodekalina (C10F18)
	perfluorooktan (C8F18)
Substancje barwiące	perfluorodimethyl cykloheksan (C8F16)
	Trypan blue
Enzymy chirurgiczne	urokinaza
	hialuronidaza
	alfa-chymotrypsyna
Związki chelatujące	EDTA (wersenian sodowy)
	lewocysteina
	acetylocysteina

Porównanie substancji wiskoelastycznych pod względem własności klinicznych

DYSERSYJNE	KOHEZYJNE
duża lepkość	mniejsza lepkość
długi łańcuch cząsteczkowy	mniejszy ciężar cząsteczkowy, pseudoplastyczność i napięcie powierzchniowe
wysoka pseudoplastyczność i napięcie powierzchniowe	wysoka zdolność przylegania do struktur oka (np. śródbłonna)
łatwo usuwalne	trudniej usuwalne

Rodzaje i charakterystyka substancji wiskoelastycznych

Kwas hialuronowy – naturalny składnik tkanki łącznej, będący w oku składnikiem ciała szklistego oraz warstwy powierzchniowej na strukturach przedniego odcinka. Jest związkiem polisacharydowym o nierozgałęzionym łańcuchu, złożonym z glukuronianu sodu i N-acetylglukozaminy. Nie zawiera mostków międzycząsteczkowych.

Hialuronian sodu (NaHe) – biopolimer. Do celów chirurgicznych używana jest frakcja niezapalna (NIF-NaHa) o dużej masie cząsteczkowej i niskiej zawartości białka. Jej okres półtrwania w cieczy wodnistej wynosi 27 dni.

NAZWA HANDLOWA	PRODUCENT
Acri.BioVisc	Acri-Tec
Acri.BioVisc Plus	Acri-Tec
Acri.Hylon	Acri-Tec
Acri.Hylon Plus	Acri-Tec
Amvisc	Bausch & Lomb
Amvisc Plus	Bausch & Lomb
ArtiVisc	OPHTEC BV
ArtiVisc Plus	OPHTEC BV
BBT visc™	Bohus BioTech
Biocorneal®	Corneal Lab.
BioLon™	Akorn, Inc.
Eurovisc SL 1010	Europharma
Healon®	AMO
Healon® 5	AMO
Healon GV®	AMO
Laservis	TRB Chemedica AG
MEGACROM®	Croma Pharma
Microvisc®	Bohus BioTech
Microvisc® plus	Bohus BioTech
Microvisc® phaco	Bohus BioTech
NEOCROM® cohesive	Croma Pharma
OCULOCROM® 2%	Croma Pharma
Provisc®	Alcon
Rayvisc™	Rayner Intraocular Lenses, Ltd.
Viscorneal®	Corneal Lab.
Viscorneal® Plus	Corneal Lab.
Vitrax®	AMO

Hydroxypropylmetyloceluloza (HPMC) – polimer celulozowy złożony z D-glukozy połączonej wiązaniami beta-glikozydowymi. Charakteryzuje się niską lepkością (zbliżoną do wiskoelastyku) i rozpuszczalnością w wodzie. W chirurgii wewnątrzgałkowej stosuje się jej 2% roztwór.

NAZWA HANDLOWA	PRODUCENT
Acri.Viscose	Acri-Tec
Adatocel	Bausch & Lomb
Celluge	Vision Biology Inc.
Celoftal	Alcon
Coatel	Opsia
Occucoat	Bausch & Lomb
ProGel™	OPHTEC BV
VISICROM®	Croma Pharma

Poliakryamidy – syntetyczne związki o długim, liniowym łańcuchu, dużej masie cząsteczkowej oraz dobrych właściwościach nawilżających i powlekających.

NAZWA HANDLOWA	PRODUCENT
Orcolon	ORC

Kolagen – 1,4% kolagen typu IV, z klinicznego punktu widzenia porównywalny z kwasem hialuronowym (np. Healonem)

Kwas hialuronowy + lidokaina – preparat charakteryzujący się wysoką zdolnością wiązania cząsteczek wody, zapewniającą optymalne nawilżenie.

Ponadto, dzięki zawartości lidokainy, działającej miejscowo znieczulająco, zapewnia nieinwazyjną anestezję podczas zabiegów chirurgicznych.

NAZWA HANDLOWA	PRODUCENT
VisThesia™	Hyaltech Ltd.

Hialuronian sodu + siarczan chondroityny – mieszanina 3% NaHa z 4% siarczanem chondroityny w proporcji 3:1, o wysokiej lepkości, działająca ochronnie na śródbłonek.

NAZWA HANDLOWA	PRODUCENT
Viscoat	Alcon

Siarczan chondroityny – proteoglikan, biopolimer o średniej m. cz. (ok. 50.000 d) i niskiej lepkości, usuwany z komory przedniej w czasie 24–30 godz.