

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU 269 158

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 2261-88.C
(22) Přihlášeno 01 04 88

(40) Zveřejněno 12 09 89
(45) Vydáno 15 03 91

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl. 4

A 61 F 2/14

(75)

Autor vynálezu

ŠULC JIŘÍ ing.,
KRČOVÁ ZUZANA ing., PRAHA

(54)

Tvrdá intraokulární čočka s tvarovou
pamětí

(57) Řešení se týká intraokulární čočky s tvarovou pamětí. Podstata intraokulární čočky s tvarovou pamětí podle řešení spočívá v tom, že sestává z kopolymeru majícího teplotu zeskelnění T_g v rozmezí 40°C až 60°C. Tato tvrdá intraokulární čočka je deformována do tvaru vhodného k zaoperování s výhodou rovné nebo ohnuté tyčinky s průměrem 1 až 4 mm.

Vynález se týká tvrdé intraokulární čočky s tvarovou pamětí, schopné nahradit přirozenou oční čočku a určenou ke vložení do vnitřku oka, tedy do přední nebo zadní komory nebo těsně pod rohovku.

Dosud se k tomuto účelu používají čočky, které jsou už před zaoperováním do oka v definitivním tvaru a fyzikálním stavu. Jsou to buď čočky z tvrdých polymerů jako jsou polymery esterů kyseliny methakrylové nebo akrylové s nižšími alifatickými alkoholy, například methylmethakrylát (MMA), nebo jsou to čočky z měkkých hydrogelů, rovnovážně zbotnalých už před vložení do oka ve fyziologickém roztoku. V obou případech je nutná poměrně dlouhá incize, aby se čočka dala zasunout na své místo. Tvrdé čočky se nedají vůbec deformovat při použitelných teplotách, aby se vložení usnadnilo, a u běžných hydrogelových čoček z řídce zesítěných polymerů jako je polymer hydroxyethylmethakrylátu (HEMA) je možnost dočasné deformace omezena, ne-li znemožněna jejich pružností a sklonem k přelomení při příliš ostrém ohybu. Tvrdé čočky kromě toho zvyšují riziko poranění citlivých očních tkání při ukládání na místo.

Podstatným zlepšením je intraokulární čočka, která před zaoperováním a v průběhu operace je ve stavu účelně deformována, umožňujícím zmenšením incize na minimum a na místě k tomu určeném v oku nabyde definitivní tvar podle čs. autorského osvědčení č. 264 604.

Účelnou deformací je například svinutí nebo stlačení čočky do úzké tyčinky, nebo alespoň její přelomení nebo stočení jednoduché nebo vícenásobné, aby se nezbytná délka incize zmenšila alespoň na polovinu.

Tato čočka se před zaoperováním do oka nebotnává botnadlem tak, aby její teplota zeskelnění ležela mezi -5°C až 45°C . Čočka, jejíž obsah botnadla je snížen, takže její T_g leží v uvedeném rozmezí, se v relaxovaném stavu deformuje do tvaru vhodného k zaoperování, například svinutím se dvou stran, a ochladí pod T_g , čímž se deformace fixuje.

Po zaoperování, které se touto deformací značně usnadní, čočka v oku relaxuje dobotnáním za současného zahřátí na teplotu oka, čímž nabude žádaný původní tvar a elasticitu i měkkost.

Rychlost rozvinutí je předem dána a chirurg musí pracovat velice rychle a zručně a nesmí udělat chybu. Kromě toho intraokulární čočka, která plave v tělní tekutině zaznamenává vibrace. Měkká intraokulární čočka více podléhá těmto vibracím a přenáší je na haptiky, kterými je intraokulární čočka opřena do vazivového aparátu oka. Tím dochází k namáhání tkáně v místě dotyku, která může postupně atrofovat. Navíc může u měkkých elastických intraokulárních čoček dojít v důsledku vibrací k deformaci optické části, k rozostření optiky.

Tyto nedostatky překonává tvrdá intraokulární čočka s tvarovou pamětí podle předmětného vynálezu.

Podstata tvrdé intraokulární čočky s tvarovou pamětí podle vynálezu spočívá v tom, že sestává z kopolymeru, majícího teplotu zeskelnění T_g v rozmezí 40°C až 60°C .

Dalším význakem této tvrdé hydrofilní intraokulární čočky je, že je deformována do tvaru vhodného k zaoperování s výhodou rovné nebo ohnuté tyčinky s průměrem 1 až 4 mm.

V případě intraokulární čočky podle vynálezu lze použít kopolymery methylmethakrylátu s butylmethakrylátem, 2-hydroxyethylmethakrylátu s methylmethakrylátem, methylmethakrylátu s methakrylamidem a podobně, přičemž zastoupení jednotlivých monomerů se volí tak, aby teplota zeskelnění T_g byla ve výše uvedeném rozmezí.

Čočka mající uvedené T_g se zahřeje na teplotu asi 50°C , při této teplotě se deformuje a ochladí, čímž se deformace fixuje. Takto deformovaná čočka po zaoperování

do oka setrvává v deformovaném stavu do té doby, pokud se oko nesažne vyplachovat vyplachovacím (irigačním) roztokem o teplotě vyšší než 40°C . Potom se teprve začne rozvíjet do svého konečného tvaru a po snížení teploty až na 37°C opět ztvrdne.

Výhoda intraokulární čočky podle vynálezu je v tom, že se do oka může zaoperovat v deformovaném stavu malým chirurgickým řezem a že její rozvinutí v oku neprobíhá samovolně, ale až po ohřátí na teplotu nad 40°C , čímž se značně ulehčí práce chirurgovi. Největší výhodou však je, že po opětovném ochlazení na teplotu oka asi 37°C čočka ztvrdne.

Tato tvrdá intraokulární čočka není ovlivněna vibracemi v oku a nedochází k rozostření optiky. Tvrdá intraokulární čočka podle vynálezu spojuje výhodu měkkých intraokulárních čoček co do možnosti deformace za účelem zaoperování a tvrdých intraokulárních čoček například z methylnmethakrylátu co do chování v oku.

Vynález je objasněn na příkladech aniž se na ně omezuje.

Příklad provedení

Do ampule byla vpravena směs 40 dílů hmot. methylnmethakrylátu a 60 dílů hmot. 2-hydroxyethylmethakrylátu (HEMA), přidáno 0,05% azo-bis-isobutyronitrilu a po probublání argonem byla ampule zatavena. Potom byla ampule ve vodní lázni zahřata na 60°C po dobu 48 hodin a potom dalších 24 hodin zahřata na 80°C . Po vyjmutí z ampule byla z tohoto bločku vysoustružena intraokulární čočka. Tato čočka byla zhotovena ve fyziologickém roztoku. Tato čočka byla při teplotě 50°C zdeformována do tyčinkovitého tvaru o průměru 2 mm a ochlazena. Potom byla vložena do oka malým 3 mm řezem. Po zvýšení teploty vyplachováním roztoku zahřátého na 48°C čočka změkla a nabyla původního tvaru. Po snížení teploty na 37°C , tj. na tělesnou teplotu čočka ztvrdla a chovala se jako čočka z poly(methylnmethakrylátu) (PMMA).

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Tvrdá intraokulární čočka s tvarovou pamětí, vyznačující se tím, že sestává z kopolymeru, majícího teplotu zeskelnění T_g v rozmezí 40°C až 60°C .
2. Tvrdá intraokulární čočka s tvarovou pamětí, vyznačující se tím, že je deformována do tvaru rovné nebo ohnuté tyčinky s průměrem 1 až 4 mm.