

Szilikonok alkalmazása a plasztikai sebészetben

A plasztikai sebészet egyik feladata veleszületett, traumás vagy betegség-okozta csont-, porc-, illetőleg lágyrészhiányok pótlása. A pótlás nemcsak az érintett testrész alakját állítja helyre, hanem gyakran működését is és minden esetben esztétikai rekonstrukciót is jelent.

A szövetek pótlása elméletileg és gyakorlatilag akkor adja a legjobb eredményt, ha azt a betegből magából vett, autotranszplantált, a hiányzóval megegyező szövetféleséggel végezzük. Bizonyos ortopédiai, traumatológiai célokra homoiotranszplantált, konzervált szövetek átültetése is alkalmas. Az autotranszplantáció hátránya, hogy a beteg számára második műtétet, nagyobb megterhelést, újabb hiányt, szövődmény lehetőséget és heget jelent. A csontok, porcok pótlása nagyrészt megoldott kérdés. Nagy problémát jelent a lágyrészek, különösen a kontúrhiányt jelentő zsír, bőr-alatti kötőszövet, valamint az emlő pótlása. Az erre a célra autotranszplantált zsír, irha-zsír ugyanis jelentős mértékben megfogyatkozik (40⁰/₀-kal, vagy többel), gyakran elfolyósodva, fertőződve távozik, vagy hegesen zsugorodik. Ritkán ad tartós, kifogástalan eredményt.

Az autotranszplantáció ezen hátrányainak kiküszöbölésére igyekeznek a szövethiányokat testidegen anyagokkal pótolni. A legkülönbözőbb anyagokkal történő kísérletek során az ötvenes évek táján jutottak el a szintetikus műanyagokig, amelyek közül a szilikonok nagyjelentőségűnek látszanak.

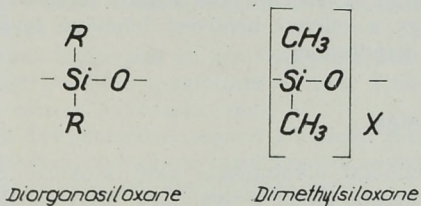
Scales 1953-ban meghatározta azokat a tulajdonságokat, amelyekkel az emberi testbe ültetett műanyagoknak rendelkeznie kell ahhoz, hogy a beültetés sikerrel járjon. Ezek a következők:

1. fizikálisan a szövetnedvek ne befolyásolják;
2. kémiaiilag indifferensek legyenek;
3. gyulladáson, vagy idegentest-reakciót ne okozzanak;
4. ne legyen carcinogén hatásuk;
5. allergiás állapotot ne okozzanak;
6. mechanikus hatással szemben ellenállóak legyenek;
7. könnyen alakíthatók legyenek és végül
8. könnyen sterilizálhatók legyenek.

Ezeknek a kívánalmaknak az ismert műanyagok közül leginkább a szilikonok felelnek meg.

Kémiai szerkezet, speciális tulajdonságok

Kipping írta le először „silicone” néven a szerves szilíciumvegyületeket.



A szilikonok egy nagy polimér-család tagjai, amelyek szilíciumnak oxigénnel és szerves csoportokkal alkotott vegyi kombinációból állanak. Alapszerkezetük igen egyszerű: a szilíciumhoz oxigén és két szerves csoport kötődik, amely lehet: metil, fenil, vinil stb. Leggyakrabban a dimetilsziloxid az alap. Ennek a polimérláncban szereplő számától függ a szilikon-folyadék viszkozitása. A folyadékot szilíciumdioxiddal és peroxid-tartalmú vulkanizáló-anyaggal keveredve és melegítve különböző halmazállapotú anyagot nyernek. Szobahőmérsékleten vulkanizált (*Rtv*: room temperature vulcanized) szilikon-folyadék katalizátorral összehozva és a szövetek közé injiciálva puha, gumyszerű anyaggá kötődik. A magasabb hőmérsékleten vulkanizált szilikon a hőmérséklettől és az időtől függően szivaccsá, gumivá, vagy szilárd tömbbé válik.

Gyártanak szilikon-gumi-ragasztót is, amely szobahőmérsékleten katalizátor nélkül megköt, a kötés azonban csak egy másik szilikonhoz, vagy egyéb anyaghoz ad szilárd rögzítést, a test szöveteihez nem. Plexiglász-szerű gyantát is lehet készíteni belőle, de ennek nincs gyakorlati jelentősége.

A szilikonok ezen változatai csak megfelelő technika és gyártási körülmények között válnak orvosi használatra alkalmassá.

A szilikonok jellemző tulajdonságai

1. Hőállók. Magasabb hőmérsékletre hevíthetők, mint az egyéb, ismert szerves anyagok. Szárazon is sterilizálhatók változás nélkül. A kísérletek tanúsága szerint 111-szer egymás után sterilizált szilikon nem változtatta meg tulajdonságait.

2. Nem tapadnak a szövetekhez, a szövetek nem nőnek be a szilikonokba.

3. Tulajdonságaik az idő múlásával nem változnak. Szabad levegőn 15 évig tartottak különböző halmazállapotú szilikont, valamennyi változatlan maradt. Állatkísérletben a 17 hónapig beültetett szilikon-gumilemez sem állagát, sem rugalmasságát nem változtatta meg.

4. Az orvosi célra készített szilikon egyáltalán nem, vagy alig okoz szöveti reakciót. A beültetés után a korai stádiumban limfociták, hisztiociták, esetleg néhány neutrofil leukocita, ritkán óriássejtek jelennek meg. Néhány hét múlva már csak fibroblasztok láthatók, kezdetben vastagabb, majd egyre vékonyabb kötőszövetes tok jelenik meg. Az implantátum körül észlelt szöveti elváltozások megegyeznek a steril sebek gyógyulásakor észlel-

tekkel. Az összes ismert műanyagok beültetésekor kifejezett, némelykor súlyos szöveti reakció lép fel, amely hegesedéshez, zsugorodáshoz vezet. Ilyet szilikonok beültetésekor nem észleltek. Ez azzal a hátránnyal jár, hogy a szilikon-implantátum egyáltalán nem rögzül környezetéhez, helybentartásáról varrattal, vagy a szöveti benövést lehetővé tevő más műanyag-lap ráhelyezésével kell gondoskodni.

Carcinogenetikus hatás

A szilikonok klinikai alkalmazása előtt kiterjedt állatkísérleteket végeztek a carcinogenetikus hatás vizsgálatára. Egymásnak ellentmondó eredmények születtek.

Oppenheimer, Oppenheimer és Stout (1952) vizsgálatait idézik a legtöbbit, akik patkányokon és egereken különböző műanyagokkal magas százalékban észleltek sarcomaképződést.

Hueper (1960) vizsgálatai szerint a lyukacsos felszínnel rendelkező műanyag gyakrabban okoz carcinomát, mint a többiek. Alkalmazásukat tilosnak nyilvánította.

Ben Hur és Neuman (1955) szilikon bőr alá fecskendezése után 50 egér közül kettőben malignus tumort talált.

Hueper véleményével szembeállt *Harris*; állításait nem tartotta tudományosan megalapozottnak, mert a carcinomák az implantátumtól távol helyezkedtek el, számuk és típusuk megegyezett a spontán carcinomákéval, tehát semmi sem bizonyította, hogy ezeket az implantátumok váltották volna ki.

Mullison azért nem fogadta el *Hueper* vizsgálati eredményeit, mert azokat Bethesda fekete patkányokon végezte, ezekről pedig köztudomású, hogy igen hajlamosak a spontán tumorképződésre és a legkülönfélébb anyagok beültetésére malignus tumorról válaszolnak.

Az elméleti ellenérvek mellett számos negatív állatkísérlet is a carcinogenetikus hatás ellen szólt.

Russel és mtsai 10 különféle műanyagot, köztük szilikont, ültettek patkányokba, 300 nap múlva 299 közül 5-ben találtak tumort (1.7%), amely alacsonyabb előfordulási arány, mint az ugyanezen a patkánygeneráción észlelt 3% spontán tumor.

J. B. Brown és mtsai (1960, 1963) 600 egérbe négyféle műanyagot ültettek, összesen egy fibromát találtak, azt is a beültetett szilikontól távol.

Agnew és mtsai (1962) 50 egér agykérgébe, bőralatti kötőszövetébe és hasüregébe ültetett szilikontól nem találtak tumort. Három távoli reticulumcarcinomát spontánnak nyilvánítottak.

Conway és Goulian (1963) folyékony szilikont bőr alá injiciáltak; 8 hónap múlva a 20 nyúl és 50 egér közül egyben sem találtak tumort.

Ballantyne, Rees és Seidman bőr alá injiciált, igen nagy mennyiségű szilikon-folyadéktól sem látott daganatképződést.

Kogan (1963), *Gonzalesz-Ulloa és mtsai* (1964), *Sperber* (1964) hasonló tapasztalatokról számoltak be.

Grasso és mtsai (1964) egéren megismételték *Ben Hur* szilikon-befecskendezés kísérletét és nem találtak tumort.

Rees és mtsai (1965) állatban és emberben vizsgálták bőr alá adott szilikon-injekció hatását, daganatképződést nem észleltek.

Ashley és mtsai (1965) szilikon-folyadéktól nem láttak tumort. Ugyanők 1967-ben, 2 évvel korábban 400 egerbe injiciált szilikontól 3 tumort találtak, a százalékos előfordulás megegyezik a spontán tumorképződés arányával.

Az állatkísérleti adatok többségükben ellene szólnak a feltételezett carcinogenetikus hatásnak.

A klinikai adatok leginkább az emlőnagyobbításra vonatkoznak és ez érthető, ha ezek nagy számára gondolunk és arra a tényre, hogy a halálózások egyik vezető oka az emlőcarcinoma.

Harris 1960-ban 184 plasztikai sebészt kérdezett meg erre vonatkozólag és ezek 16 600 beültetésről tudtak, de carcinomáról egyről sem. Ebből a nagy számból a szilikonokra csak kb. egyötöd rész jut.

Pangman 480 beteget feldolgozó anyagában egy carcinomát talált.

Hoopes, Edgerton és Shelley 1967-ben 6 olyan betegről számol be, akik műanyag emlő-protézis behelyezése után rövid idő alatt kifejlődő emlőeredetű carcinózisban haltak meg. Három beteg szilikon-implantátumot, ill. folyadékot kapott. A szövettani vizsgálat mindegyik esetben infiltratív, lobuláris carcinomát talált, amely kép megegyezett az emlőcarcinomák szabályos képével. A gyors lefolyásból, a szabályos szövettani képből, a multi-lokuláris előfordulásból arra következtetnek, hogy az implantátum beültetése előtt meglévő, akkor klinikailag még nem észlelhető carcinomákról volt szó, amelyek az implantátumokkal összefüggésbe nem hozhatók. Hangsúlyozzák, hogy emberben egyetlen esetben sem tudtak kimutatni daganatot olyan területen, amely a beültetett anyaggal fizikai kontaktusba került. A nagyszámú beültetés ellenére az emlőcarcinomák száma nem emelkedik a spontán előfordulás aránya fölé.

Ashley és mtsai (1967) a szilikon-folyadék emlőnagyobbításra történő injiciálását korainak tartják az emlőrák gyakorisága és az észlelési idő (legfeljebb 15 év) rövidege miatt. Az irodalom álláspontja az, hogy biztosat csak akkor mondhatunk erről a kérdésről, ha egész élettartamra szóló tapasztalataink lesznek.

Alkalmazási terület

J. B. Brown és mtsai szilikon-gumit, majd szivacsot az áll, orr és az arc traumás csontdefektusainak pótlására használták.

Parkes szilikon-szivacsot az áll kontúrjának korrigálására alkalmazott.

Clark, Lipshutz és Ardizone, valamint Lange az orbita alapjának törések keletkező bulbus-süllyedés és következményes kettőslátás korrekciójára tömör szilikon-gumit alkalmazott.

Blocksma az atlasz protuberanciája fölé, a hátsó garatfal alá helyezett szilikon-darabbal a velofaringeális elégtelenség okozta beszédzavart javította.

Cronin csökkent fejlettségű fülkagyló pótlására alkalmazott szilikon-protézist.

Hunter időleges, funkcionális in-pótlásra használ Dacronra épített szilikon-köteget.

Carroll és Bassett időlegesen beültetett szilikon in-protézissel in-hüvelyképződést ért el, 3 hónap múlva az új in-hüvelyből a protézist kiveszik és helyére in-transzplantátumot ültetnek.

Campbell idegvarrat helyének burkolására használt szilikonlemezt.

J. B. Brown merev temporomandibuláris ízület mozgását állította helyre időlegesen behelyezett szilikon-gumival.

Az emlőpótlásra, ill. nagyobításra többfajta protézist dolgoztak ki. Kezdetben szivacsot alkalmaztak, azonban tömöttebbnek bizonyult, mint az emlőszövet (*Demergian*). Ezért *Edwards* a szilikon-habot kettős, belső szilikon, külső teflon tokba zárta: a szilikon megakadályozta a kötőszövet be-növést, a teflon lehetővé tette a környezethez való rögzülését. *Harris* szilikon-gélt zárt a szilikon-tokba, ezzel a beültetett implantátum tapintata megközelítette a normális emlőszövetét. A *Cronin* által szerkesztett protézist használják ma is. Ennek lényege, hogy a szilikon-gélt emlő alakú szilikon-hártya borítja, mellkasfali felszínén pedig 4 Dacron-filc-lemez biztosítja rögzülését. Ez a protézis a beültetés után hosszú idővel is a normális emlőmiriggyel megegyező tapintási leletet ad.

Meyer és *mtsai* az arc kontúrhibáinak korrigálására alkalmaznak szilikon-gumit.

Courtemanche és *Thompson* sérüléssel homlokcsont-defektusok pótlására használnak szilikon-gumit jó eredménnyel.

Kiterjedten alkalmazzák különösen Európában és Japánban a folyékony szilikon injekcióját, amely katalizátorral keverve a kívánt helyen puha szivacs rögzül. Amerikában csak kijelölt bizottság magas minőségű tagjai alkalmazhatják tapasztalatszerzés céljából. Elsősorban lágyrész-defektusok korrigejására alkalmazzák. Sérüléssel kontúrhibák esetén az orron, állon, hemiatrophia faciei, lipodystrophia korrigálására, arc-ráncok eltüntetésére, végtag-kontúr-defektusok javítására használják.

Az emlő nagyobítására *Harris* kísérlete meg először, de nem sikerült az emlővel azonos állagú implantátumot nyernie. *Conway* és *Goulian*, valamint *Smith* a mirigy mögött üreget készítve, oda tűn bejuttatva a katalizátorral kevert folyékony szilikon, emlő alakú és tapintatú protézist képeztek.

Technika

A különböző szilikon implantátumokat beültetés előtt gondosan át kell mosni forró szappanos vízzel, hogy felületükön szöveti reakciót okozó idegen anyag ne maradjon. Az összetett, műanyag filc-lappal rendelkezőket meg kell vizsgálni, nehogy esetleges gyártási hiba az eljárás kudarcát okozza. Ezután kifőzéssel, vagy gáz-sterilizálással, a felhasználás napján pedig autoklavozással, tehát kétszeres sterilizálással teszik beültetésre alkalmassá. Az autoklavból kivétel után valamilyen antibiotikum-oldatban tartják a beültetésig.

A műtetet leggyakrabban általános érzéstelenítésben végzik a lokális szöveti trauma csökkentése érdekében. Atraumatikus műtési technikát alkalmaznak. A beültetés helyén az implantátum nagyságának megfelelő üreget képeznek, igen gondos vérzéscsillapítást végeznek. Az üreg megfelelő nagysága rendkívül fontos, mert kis üreg esetén feszülés, a fedő bőrre ható fokozott nyomás, nagy üreg esetén folyadékgyülem-képződés, az implantátum elmozdulása vezet szövődményhez. Elmozdulás lehetősége esetén célszerű varratokkal rögzíteni a beültetett szilikon. Az éles sarkokat legöm-

bölyítik. A sebet több rétegben zárják. Draint általában nem alkalmaznak, kivétel a mastektómia utáni azonnali beültetés esete, amikor *Kelly* és *mtsai* javaslatára szívódraint helyeznek be. A műtési terület nyugalmát kötéssel, rögzítéssel biztosítják.

Utókezelés

Rutinszerű antibiotikum-adásra nincs szükség. A beültetés utáni nagyfokú folyadék-felzaporodás esetén célszerű azt leszívni, mert a feszülés a varratvonal megnyílásához vezethet, ez pedig másodlagos fertőzéshez. Ha szükséges, *Ferras* szerint, akár rendszeres leszívásokat is végezhetünk. Ilyen esetben tenyésztésre is gondolnunk kell, esetleges célzott antibiotikus kezelés megindításához ez feltétlenül szükséges. Kimutatható fertőzés esetén a megfelelő antibiotikummal történő átöblítések megemthetik az implantátumot. A műtési terület kímélete szövődmenymentes gyógyulás esetén is hosszabb időre szükséges.

Szövődmények

A leggyakoribb a fertőzés. Ennek következményei a legsúlyosabbak, a konzervatív kezelés eredménytelensége esetén ugyanis az implantátumot el kell távolítani.

A második helyen álló szövődmeny az implantátum elmozdulása, helyzetváltozása és kibújása a műtési seben át. Az ilyen esetek legnagyobb részében gyulladáso jelenségek nem észlelhetők, előfordul, hogy az implantátum modellálása után a seb varrata lehetségessé válik, és a visszahelyezett műanyag megdermed. Az elcsúszás oka a minimális szöveti reakció, amely a szilikonok körül kialakul. Másik oka az üreg és az implantátum inkongruenciája: a kis implantátum elmozdul, a túl nagy viszont fokozott nyomást fejt ki a fedő lágyrészekre, azok átlukasztását okozza és kibújik.

Az elcsúszás kibújás nélkül is a műtét kudarcához vezet, mert új helyén az implantátum nem felel meg alakhelyreállító, vagy tartó funkciójának.

Lipshutz 88 implantátum közül 11-et távolított el szövődmeny miatt (12.5%), igaz, hogy ezekből négyet vissza is ültetett és egy visszaültetését tervezi. Elemezte a kivétel okát: fertőzés 4 esetben, elmozdulás 3, túl nagy implantátum 4, fájdalmak: 1 esetben.

Ferras az általa ajánlott rutinszerű leszívás és átöblítés alkalmazása óta 18 betegének egyetlen protézisét sem távolította el fertőzés miatt.

A folyékony szilikon alkalmazásának érdekes szövődmenyét ismertette

Cosway és *Goulian*: nagyobb mennyiségű folyadék beadásakor egyetlen masszát kaptak, mert a katalizátorral történő elkeverés nem volt egyenletes. A képződő göbös szivacsot el kellett távolítaniuk.

Gurdin és *Carlin* szerint az implantátumok tokba zárt idegentestként szerepelnek, előfordul, hogy a környezetben körülírt szöveti, vagy zsírelhalást okoznak, amely fájdalmas duzzanattal jár. Felhívják a figyelmet arra, hogy a szövődmenyek lehetőségét előre kell a beteggel közölni, mert így könnyebben érhetik el, hogy az súlyosabb szövődmeny esetén időben adja engedélyét az implantátum eltávolítására.

Eredmények, perspektíva

Az eredmények megítélése a jelenlegi, csupán 15 éves tapasztalatok alapján nehéz. Kétségtelen, hogy a szilikonok szövetbarátsága az eddig ismert műanyagokét meghaladja. A minimális szöveti reakciónak is vannak viszont hátrányai: a rögzítést más anyag kombinációjával, vagy szintetikus varrattal kell biztosítani. A kialakuló vékony, kötőszövetes tok nem változtatja ugyan meg az implantátum és a környező szövetek konzisztenciáját, de nem is ad elég mechanikus védelmet az implantátumnak, így a tok sérülése esetén várható a szilikon elvesztése. Az aránylag rövid megfigyelési idő miatt nem tudhatjuk, hogy a tok sérülése következtében milyen százalékban lökődnek ki az egész életre beültetett szilikonok. A jelenlegi adatok szerint a beültetett szilikonok mintegy 10⁰/₀-a került kivételre valamilyen szövődmény miatt.

A különböző szövetek autoplasztikus pótlása, osztályunk tapasztalatai alapján is, jó és tartós eredményt ad. Véleményünk szerint, amíg a szilikonok beültetésével egész élettartamra szóló tapasztalatokkal nem rendelkeznek, s így carcinogenetikus hatásuk sem zárható ki teljes bizonyossággal, kiterjedt alkalmazásuk nem látszik indokoltnak. A későbbiekben inkább a lágyszövetek pótlására látszanak alkalmasnak.

ÖSSZEFOGLALÁS :

A szerző ismerteti a szilikonok néven ismert polimér műanyag-család alkalmazását a plasztikai sebészetben.

Менши, Л. д-р:

ПРИМЕНЕНИЕ СИЛИКОНОВ В ПЛАСТИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ

Автор сообщает о применении известной под названием «Силиконов» полимерной группы искусственных материалов в пластической хирургии.

Dr. L. Ménesi:

ANWENDUNG VON SILIKONEN IN DER PLASTISCHEN CHIRURGIE

Verfasser erörtert die Anwendung in der plastischen Chirurgie jener polymeren Kunststoffgruppe, die unter dem Name von Silikonen bekannt ist.