

Az egészségügyi műanyagok piacát meghatározó trendek az új évtizedben

Az egészségügyben egyre nő a műanyagok felhasználása. A globális piac 2024-re elérheti a 24 milliárd dollárt. Az alábbiakban áttekintjük e terület legfontosabb anyagait és alkalmazásait.

Tárgyszavak: műanyag-alkalmazás; egészségügy; orvostechnika; piaci adatok.

A műanyagok ma már nélkülözhetetlenné váltak az egészségügyi alkalmazásokban. Felhasználják a sebészeti műszerektől, eszközöktől kezdve az implantátumokon keresztül a katéterekig bezárólag szinte mindenhol. *Az egészségügyi műanyagok globális piaca 2024-re várhatóan meghaladja a 24 milliárd dollárt.* Ez a piac azért egyre nagyobb, mert a Föld népessége évről évre nő, ugyanakkor az emberek igényei is mind magasabb színvonalú termékeket kívánnak. A születéskor várható átlagos élettartam is növekszik. A tudományos-technikai forradalom és a társadalmi-gazdasági fejlődés kölcsönhatásaként kialakuló körülmények eredményeként elérhető közelségbe került a hosszú és egészséges élet. A világon a születéskor várható élettartam a 21. századra a korábbi korokhoz képest a duplájára nőtt 31 évről 67 évre. Az orvostudomány fejlődése is mind újabb és újabb területeken teszi lehetővé – sőt, igényli – a korszerű anyagok alkalmazását.

A fém eszközök (acél, régebben ezüst és bronz) helyét folyamatosan veszik át a műanyagok. A kutatások fő célja is a fémek kiváltása. Az egyszer használatos eszközök valószínűleg nem okoznak egészségügyi problémákat, mint az újrafelhasználható eszközök, amelyeket minden használat után sterilizálni kell. Az elmúlt száz évben, a műanyagipar fejlődésének köszönhetően esztétikusabb, biztonságosabb, jobb minőségű protézisek, valamint implantátumok jelentek meg az orvosi gyakorlatban. Az élő szervezetben alkalmazott polimereknek, valamint adalék- és társítóanyagok alkalmazhatóságát a biokompatibilitás és a biofunktionalitás határozza meg. Biokompatibilitás alatt a biológiai rendszerbe (élő szervezetbe) helyezett technikai rendszer zavartalan összeférhetőségét (fizikai, kémiai és biokémiai) értjük. Ezzel szemben a biofunktionalitás azt jelenti, hogy az adott anyag képes-e betölteni a neki szánt funkciót, azaz képes-e teljesíteni a mechanikai, reológiai, mágneses, vagy egyéb kémiai és fizikai elvárásokat.

A műanyagok alkalmazása, lehetővé teszi a folyamatos súlycsökkentést. Implantátumként való alkalmazásuk sokoldalúságuknak, változatos tulajdonságaiknak, valamint könnyű alakíthatóságuknak köszönhető.

Érdekességként elmondható, hogy Magyarországon először Markusovszky Lajos honvéd sebész orvos végzett alaposan sterilizált eszközökkel műtétet. A paciense nem kisebb személyiség, mint Görgey Artúr honvéd tábornok-fővezér volt, aki az 1849 júliusában a komáromi csata hevében súlyos, életveszélyes fejsérülést szenvedett. Az operáció sikeres volt, mert Görgey Artúr 1916-ban halt meg 98 éves korában.

Íme, néhány trend, amelyek, várhatóan meghatározzák az orvosi műanyagok piacát a 2020-as évtized első felében.

A 3D nyomtatás mellett el fog terjedni a 4D nyomtatás is. A 3D nyomtatási technológia segíti az orvostechnikai eszközök gyártóit és a gyógyszeripari cégeket a személyre szabott terápiák kialakításában. A 3D technológia segíti a beteg-specifikus implantátumok tervezését és kialakítását, valamint új eszközökkel és műtéti eljárásokkal járul hozzá a sikeres beültetéshez.

A 4D nyomtatás lényege, hogy a felhasznált anyag képes a méretét, alakját, színét és más tulajdonságait is megváltoztatni. Ez tehát azt jelenti, hogy az elkészült „nyomtatás” nem marad állandó az időben, azaz a negyedik dimenzióban is változik. Az intelligens anyagokból a legmodernebb 4D nyomtatás minimalizálja a gyártási időt, és csökkentheti az utófeldolgozási követelményeket.

Az alakváltozásra képes anyagokat a hadiiparban és az űrhajózásban már használják, de számos más ágazatban is forradalmi változásokat idézhetnek elő. A 4D-vel nyomtatott intelligens anyagból készült implantátum, protézis az emberi szervezetbe beültetve is képes az alakját vagy egyéb tulajdonságait megváltoztatni. A 4D nyomtatás mindazonáltal még gyerekcipőben jár, óvatos becslések szerint is legalább 10 évbe telhet, amíg szélesebb körben is elterjed.

Az orvosbiológiai textilanyagok körébe azok a textíliák tartoznak, amelyek az emberi vagy állati szervezetbe beültetve segítik az egészség helyreállítását. Ide tartoznak a sebvarró fonalak, a mesterséges ín- és ízületi szalagok, az érprotézisek, a sebészeti hálók, valamint azok az implantátumok, amelyeket valamely szerv működésének javítására, vagy testszövet pótlására alkalmaznak. A műtéteknél használt sebvarró fonalak lehetnek biológiailag lebomló vagy nem lebomló. Az előbbieket főleg belső varratokhoz használják, az utóbbiakat pedig a testfelületen levő sebek összevarrására, mert ezeket a seb gyógyulásának előrehaladása-kor el lehet távolítani. Anyagaik lehetnek természetes vagy mesterséges eredetűek, attól függően, hogy milyen kémiai és biológiai követelményeknek kell megfelelniük. A biológiailag kedvező tulajdonságú, tervezhető felszívódási képességű, jól sterilizálható varrófonalak és implantátum-anyagok állandó kutatási területet jelentenek.

A PVC iránt az elkövetkező években tartós igényt fog mutatkozni, annak ellenére, hogy időről-időre aggodalmak merülnek fel az emberi egészségre gyakorolt lehetséges hatásáról. A lágyított PVC átlátszósága lehetővé teszi a folyadék áramlásának folyamatos ellenőrzését. Költséghatékonyságának és páratlan teljesítményjellemzőinek köszönhetően a PVC nagyon keresett a gyógyszerészeti, sebészeti eszközök és gyógyszer-csomagolások számára. Több mint 300 lágyító típus létezik, amelyek közül 100 van kereskedelmi forgalomban. A ftalát lágyítókat sok PVC-alapú termékben használják, beleértve az életmentő orvostechnikai eszközöket, például a vérsákot és az orvostechnikai csöveket. Egyes tanulmányok azt sugallják, hogy a dietilhexil-ftalát (DEHP) kiszivároghat a rugalmas PVC-ből készült orvostechnikai eszközökből, bár az eredmények az emberi egészségre gyakorolt hatása szempontjából szinte nem egyértelműek. Ennek ellenére az észlelt hátrányok kissé befolyásolhatják a PVC-termékek iránti keresletet. A PVC azonban többnyire előnyös, és az anyag várhatóan jelentős szerepet játszik az orvosi alkalmazások növekvő népszerűségében. 2024-ig évente átlagosan több mint 8%-os növekedés várható ebben a piaci szegmensben.

A PEEK /poli(éter-éter-ke-ton)/ a nagy teljesítményű anyagok csoportjába tartozik. A gyógyászatban csípőprotézis és fogpótlásokat is készítenek belőle. A PEEK 3D nyomtatásának értelemszerűen az implantátumok személyre szabhatósága az egyik nagy előnye. A beteg digitális modellje alapján pontos beültetések készíthetők. A PEEK helyettesíti a fémeket, mivel ez a polimer jobban alkalmazkodik a csontok rugalmasságához, mint a titán vagy az acél.

Az orvosi eszközök és anyagok csomagolástechnikája is folyamatosan fejlődik. Olyan környezetbarát csomagolófóliákat vezetnek be, amelyek fokozottan védik a terméket az ellátási lánc teljes hosszában. Ennek azért van kiemelt jelentősége, mert a gyártás helyszíne és a felhasználás helyszíne között sok ezer kilométer a távolság, és a szállítás ideje alatt sokféle külső hatás (hideg, meleg, pára, rezgés) érheti a terméket. A csomagolt terméknek még ilyen körülmények között is végig meg kell őrizni a minőségét. Ha valahol, akkor itt ennek aztán tényleg „húsba vágó” a jelentősége. Ezeknél az alkalmazásoknál a habosított polisztirol (EPS) népszerű anyag könnyű súlyának, stabilitásának, sokoldalúságának, szigetelő tulajdonságainak és alacsony költségének köszönhetően. Az EPS fokozza a megbízhatóságot és meggátolja a szennyeződést.

Összeállította: Jankelovics Péter

Trends Defining the Medical Polymers Market in the New Decade =
https://www.plasticstoday.com/medical/trends-defining-medical-polymers-market-new-decade/177244795562729?ADTRK=InformaMarkets&elq_mid=12985&elq_cid=920141
<https://www.bbraun.hu/hu/termek-es-terapiak/biztonsagos/dehp-expozicio.html#>