

Americké pištole zabíjajú, ruské liečia. „ŽIVOTODARNÁ“ PIŠTOL': Ruskí vedci vytvorili unikátnu 3D biotlač so živými bunkami, s použitím aj pre zranených vojakov

- CZ24 News | 11. dubna 2023

RUSKO: Ruská spoločnosť NUST MISiS predstavila prvú látkovú pištoľ, mobilné zariadenie na ošetrovanie malých a stredných rán v teréne alebo v núdzovej zóne. Projekt bol realizovaný v Centre biomedicínskeho inžinierstva, poprednom ruskom laboratóriu v oblasti biotlače, teda technológii 3D tlače so živými bunkami, informuje agentúra RIA Novosti.

Pred svetom

V roku 2003 Vladimir Mironov, v súčasnosti vedecký riaditeľ REC biomedicínskeho inžinierstva v NUST MISiS, publikoval priekopnícku prácu o trojrozmernej biotlači Tlač orgánov: počítačom podporované 3D tkanivové inžinierstvo založené na tryskách.

V tom čase neexistovali zariadenia na tlač biologických objektov a vedci na to prispôsobili bežné 3D tlačiarne, do ktorých nalievali „bioatrament“ zo živých buniek. Bunky boli odobraté pacientovi a množené v laboratóriu.

V roku 2013 ruská spoločnosť 3D Bioprinting Solutions pod vedeckým dohľadom Mironova vyvinula biotlačiareň FABION. V roku 2015 na ňom po prvý raz na svete vytlačili umelý orgán – štítnu žľazu myši. Po transplantácii sa orgán hlodavca zakorenil a vykonával svoje funkcie.

Dôležitou oblasťou biotlače je vytváranie implantátov pre tvrdé a mäkké tkanivá.

NUST MISiS sa naučila tlačiť biokompatibilné ušné implantáty, ktoré urýchľujú regeneráciu. **Plastická operácia uší** je dnes jednou z najpopulárnejších kvôli častému poškodeniu ušnej chrupavky v dôsledku úrazov, popálenín, nádorov a vrodených chýb.

Moderná aditívna 3D tlač umožňuje vyrábať striktne individuálne implantáty s presnou reprodukciou tvaru a reliéfu ušnice pacienta.



Chrupavka je vytlačená aj na biotlačiarňach. Zatiaľ sa testujú na laboratórnych myšiach, no technológia je už pripravená.

„Životodarná“ pištoľ

Jedným z najnovších výdobytkov je látková pištoľ. Zariadenie je umiestnené v malom kufríku, ktorý ľahko prenesie jedna osoba.

Mobilné nemocnice nasadené v núdzovej alebo bojovej zóne potrebujú autonómne ručné zariadenie, ktoré zastaví krvácanie a urýchli regeneráciu živého tkaniva

hovorí spoluautor Fedor Senatov, riaditeľ Výskumného centra biomedicínskeho inžinierstva NUST MISIS. „Existujúce zariadenia s podobným princípom fungovania sú veľké a zložité.

Celý názov zariadenia, na ktoré už bol získaný patent, je „**manuálny autonómny komplex dvojzložkovej 3D biotlače s ultrazvukovým polymerizačným systémom na ošetrenie povrchov rán**“.

V pištoli sú nainštalované dve striekačky štandardnej formy s objemom 20 ml, každá s biopolymérmi a liečivými prípravkami. Tretia striekačka so spojivom je pripojená cez špeciálny port. Po stlačení spúšte ultrazvukový systém zhromaždí všetky komponenty na piezoelektrickej membráne rozprašovaním a hotová zmes sa privádza do oblasti tlače.

„Prúdovka ranu uzavrie a zahojí,“ vysvetľuje prvý autor vývoja, inžinier REC biomedicínskeho inžinierstva, kandidát technických vied Timur Aydemir. „Na rozdiel od zahraničných analógov je naše zariadenie úplne autonómne. Vstavané dobíjacie batérie dokážeme nabíjať cez USB port.“

Film na rane vytvára priaznivé podmienky pre urýchlenie hojenia, zabraňuje infekcii. Na prevenciu bakteriálnej infekcie a úľavu od bolesti existujú materiály s liekmi – antibiotiká, anestetiká a iné. Ovládanie dodávky materiálu je manuálne elektromechanické, proporcie sa dajú jednoducho meniť v reálnom čase.

Telo a časti zbrane boli vyrobené priamo tam, v NUST MISiS, pomocou 3D tlače. Inžinieri zdôrazňujú, že sa to môže opakovať kdekoľvek, dokonca aj vo vojnovej zóne. Nákladová cena je iba 40 tisíc rubľov (cca 450 eur). V hromadnej výrobe už nebude 3D tlač, ale lisovanie z plastu, čo ešte viac zníži náklady na zariadenie.

Základom liečivej zmesi je hydrogél vyrobený z prírodných polymérov, alginátov a želatín. Na zvýšenie zrážanlivosti krvi môžete pridať vysokomolekulárne proteínové zlúčeniny, ako sú fibríny.

Prístroj bol testovaný na laboratórnych zvieratách s popáleninami v Národnom medicínskom výskumnom centre pre onkológiu N. N. Blokhina. S hydrogélovým povlakom sa popálená rana zahojila oveľa rýchlejšie ako s bežnými prostriedkami. Vedci teraz študujú tkanivá po uzdravení.

Robotické rameno

MISiS má v rovnakej oblasti aj väčší kapitálový rozvoj – biotlačiareň v podobe robotického ramena. Vhodné aj do poľných nemocníc. Na rozdiel od tkanivovej pištole sa tu materiál nanáša automaticky – v súlade s programom zostaveným na základe výsledkov skenovania defektu.



Ide o spoločný rusko-bieloruský projekt. Základný návrh bieloruských inžinierov dokončila spoločnosť 3D Bioprinting Solutions tak, aby sa dal vytlačiť priamo na pacientovi – in situ, ako hovoria vedci. K tomu pribudli senzory, ktoré zastavia tlačiareň na povrchu tela. V tomto prípade sa

ochranný náter nanáša nie ako súvislý film, ale vo forme sieťoviny.

„Hydrogél urýchljuje hojenie, ale súvislá vrstva neumožňuje tkanivu dýchať,“ vysvetľuje Fedor Senatov.

Žiadny zo zahraničných analógov to nemá. Naše zariadenie je navyše oveľa ľahšie ako dovážané – necelých 14 kilogramov. A najdôležitejšou výhodou je možnosť aplikovať povlak na povrch akejkoľvek konfigurácie. To nie je možné s konvenčnou biotlačiarňou.

Robotické rameno má šesť stupňov voľnosti. Toto je tiež jedinečná vlastnosť.

Zatiaľ bol predstavený prvý prototyp mobilnej poľnej biotlačiarne. Je určený len na malé rany. Podľa inžinierov však inštalácia ďalších trysiek a zväčšenie ošetrovanej plochy nie je problém. Bol by tam zákazník. Rokovania so zástupcami rezortu obrany už prebiehajú. Vedci dúfajú, že ich život zachraňujúci prístroj sa čoskoro objaví v nemocniciach.

ZDROJ: Ria Novosti / SKS