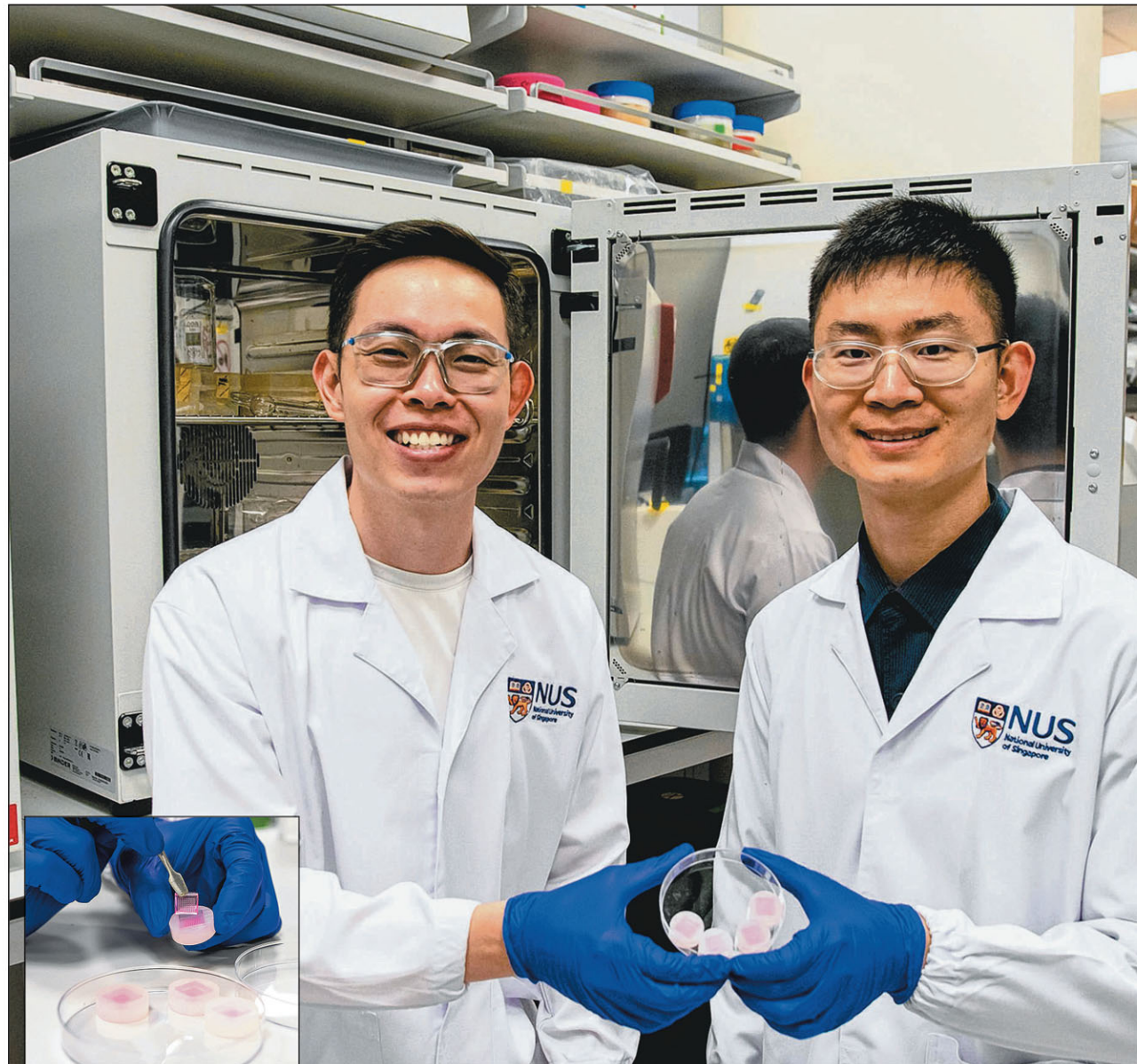




Penolong Profesor Andy Tay (kiri), dan Dr Le Zhicheng ialah sebahagian daripada pasukan penyelidik Universiti Nasional Singapura (NUS) yang membangunkan jarum mikro untuk mengatasi punca keradangan berterusan dalam luka kencing manis. – Foto-foto NUS

Penyelidik NUS bangunkan penggunaan jarum mikro rawat luka diabetes

Setiap hari, kira-kira empat orang berhadapan dengan kemungkinan kaki mereka dipotong akibat luka kencing manis yang tidak sembuh di Singapura, di mana sekitar 400,000 orang hidup dengan penyakit itu.

Untuk menangani masalah tersebut, penyelidik daripada Universiti Nasional Singapura (NUS) telah membangunkan dua teknologi yang terbukti berkesan dalam mempercepatkan penyembuhan luka kencing manis, sekali gus mengurangkan risiko amputasi.

Luka kencing manis boleh mengambil masa yang lebih lama untuk sembuh akibat faktor seperti peredaran darah yang terjejas, sistem imun yang lemah dan keradangan kronik, lapor *The Straits Times* (ST).

Teknologi baru itu menggunakan tampalan jarum mikro atau *micro-needle* untuk mempercepatkan penyembuhan luka kencing manis dalam model praklinikal dengan mengekalkan fungsi faktor pertumbuhan – protein yang merangsang pertumbuhan sel dan pemulihan tisu – serta penyembuhan luka.

Jarum mikro adalah jarum miniaturnya yang hujungnya setipis satu mikrometer atau 0.001 milimeter – yang lebih kecil daripada kelebaran rambut manusia.

Jarum mikro juga digunakan dalam dermatologi untuk merawat parut jerawat dan kedutan wajah.

Ia juga boleh digunakan untuk menyuntik ubat dan vaksin, dengan manfaat seperti lebih selamat, kurang menyakitkan bagi pesakit dan risiko jangkitan yang lebih rendah berbanding jarum biasa.

Pasukan yang membangunkan dua inovasi itu diketuai oleh Penolong Profesor Andy Tay daripada jabatan kejuruteraan bioperubatan di NUS.

Walaupun faktor pertumbuhan

kulit penting untuk penyembuhan luka, Profesor Tay menjelaskan bahawa enzim lain yang dikenali sebagai *protease* cepat memecahkan pertumbuhan kulit ini dalam luka kencing manis, menyebabkan penyembuhan menjadi lebih perlahan.

Luka kencing manis juga sering mengalami tahap keradangan yang tinggi secara berterusan, tambahnya.

Penggunaan jarum mikro dapat membantu menangani kedua-dua masalah ini, kata Profesor Tay.

Dalam kaedah pertama, jarum mikro *sucralfate* digunakan untuk menyampaikan protein *interleukin-4* (IL-4) yang merangsang pengeluaran faktor pertumbuhan dalam tisu pesakit kencing manis.

IL-4 membantu penjaan semula tisu, manakala *sucralfate* melindungi faktor pertumbuhan daripada rosak.

Kaedah itu lebih baik daripada menggunakan hidrogel untuk menyampaikan faktor pertumbuhan kerana ia mengurangkan kesan sampingan dan mengelakkan kerosakan pada tisu baru yang sensitif.

Penyelidik mendapati jarum mikro *sucralfate* mempercepatkan penyembuhan luka dua kali ganda lebih cepat daripada rawatan tradisional.

Profesor Tay berkata jarum mikro membolehkan ubat sampai ke dalam tisu yang meradang.

Penemuan itu diterbitkan dalam jurnal *Biomaterials* pada Julai 2024.

Inovasi kedua menggunakan jarum mikro untuk mengeluarkan protein dan sel imun yang menyebabkan keradangan, dengan jarum mikro berpori yang dilapisi *heparin*.

Heparin adalah ubat yang bertindak sebagai pencair darah, diguna-

kan untuk merawat dan mencegah pembekuan darah.

Kajian sebelum ini menunjukkan *heparin* mudah bergabung dengan *kemokin* – molekul yang membantu *monocyte* (sejenis sel darah putih) bergerak ke tisu luka.

Walaupun *monocyte* penting dalam melawan jangkitan, ia juga menyebabkan keradangan.

Penyelidik mendapati jarum mikro berpori yang dilapisi *heparin* boleh mengurangkan *kemokin* dan *monocyte* di kawasan luka, mengurangkan keradangan tisu sebanyak 50 peratus dan saiz luka sebanyak 90 peratus pada hari ke-14 rawatan.

Penemuan itu menunjukkan jarum mikro berpori yang dilapisi *heparin* boleh digunakan untuk merawat gangguan kulit keradangan, yang sering dialami oleh pesakit kencing manis.

Jarum mikro itu boleh menghilangkan *kemokin* dan sel keradangan dalam tisu kulit.

Teknologi tersebut juga berpotensi rawat luka peribadi dan keadaan kulit seperti *psoriasis*.

Kajian itu diterbitkan dalam *Advanced Functional Materials* pada Julai 2024.

Profesor Tay berkata penyelidik berharap dapat menyelesaikan pembangunan itu sebelum ujian klinikal dan mereka menerima geran \$300,000 daripada Agensi bagi Sains, Teknologi dan Penyelidikan (A*Star).

Penggunaan jarum mikro untuk luka kencing manis boleh membantu mengurangkan ketidakseimbangan penjagaan kesihatan kerana golongan berpendapatan rendah lebih terkesan dan berisiko kehilangan anggota badan.

“Penting untuk kita mencari penyelesaian seperti jarum mikro yang mudah digunakan dan murah,” tambah Profesor Tay.