

Formación de cartílago elástico en forma de pabellón auricular mediante impresión 3D. Potencial uso para reconstrucción auricular

Cristina Velasquillo^{1*}, Yaaziel Melgarejo-Ramírez², Julieta García-López¹, Claudia Gutiérrez-Gómez³, Hugo Lecona⁴, José Iván Sánchez-Betancourt⁵, Clemente Ibarra², Sang Jin Lee⁶, James J. Yoo⁶
*mvelasquillo@inr.gob.mx

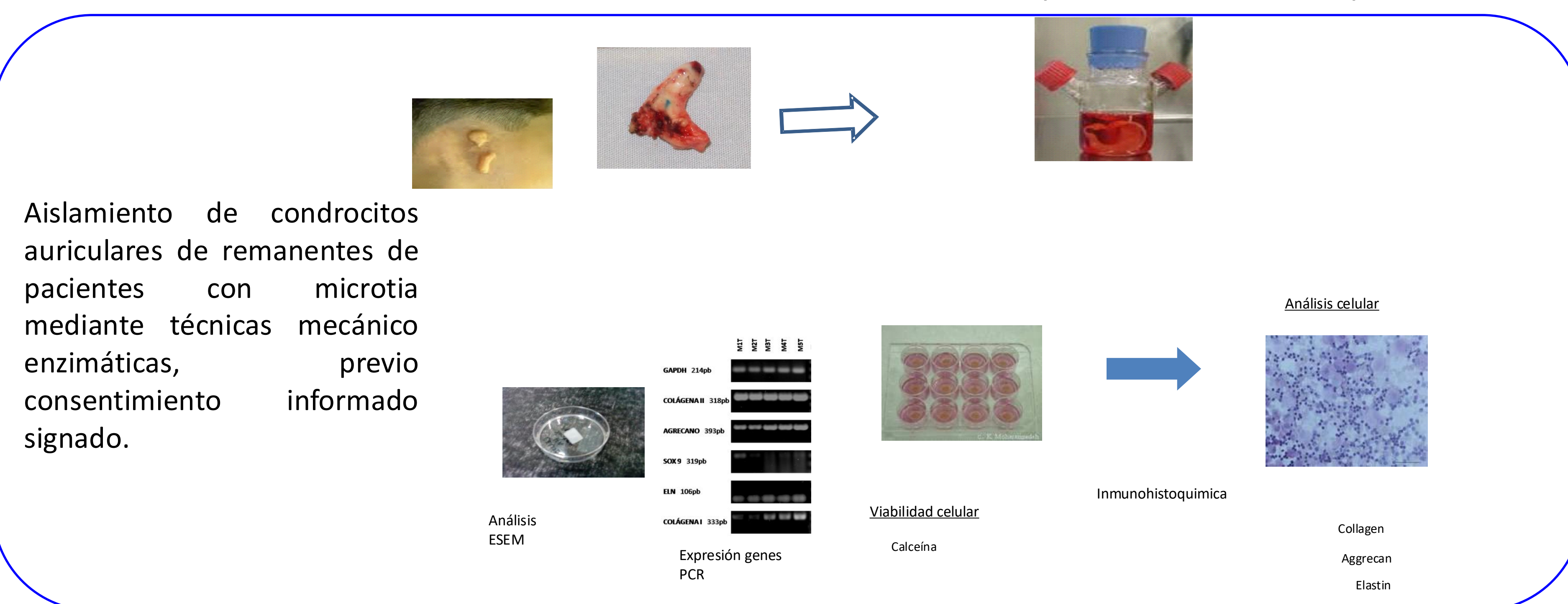
¹Unidad de Ingeniería de Tejidos Terapia Celular y Medicina Regenerativa, ²Laboratorio de Biotecnología, ³Bioterio, INR, ⁴Cirugía Médica Sur, ⁵Unidad de Posgrado, UNAM, ⁶Wake Forest Institute For Regenerative Medicine, USA.

Introducción

La reconstrucción auricular mediante técnicas de impresión 3D e ingeniería de tejidos podría ser una alternativa de reconstrucción auricular de padecimientos como la microtia, considerada como una enfermedad congénita que se caracteriza por la ausencia total o parcial del pabellón auricular. El uso de cartílago hialino costal es el procedimiento estándar para llevar a cabo la reconstrucción quirúrgica auricular; sin embargo, se han reportado efectos secundarios como la presencia de neumotórax, deformidad de la cavidad torácica, así como también algunos problemas respiratorios. El uso de estructuras 3D en forma de pabellón auricular podría ofrecer una alternativa para el desarrollo de estructuras de soporte que además de simular la forma de la oreja, se puedan usar para generar cartílago elástico auricular.

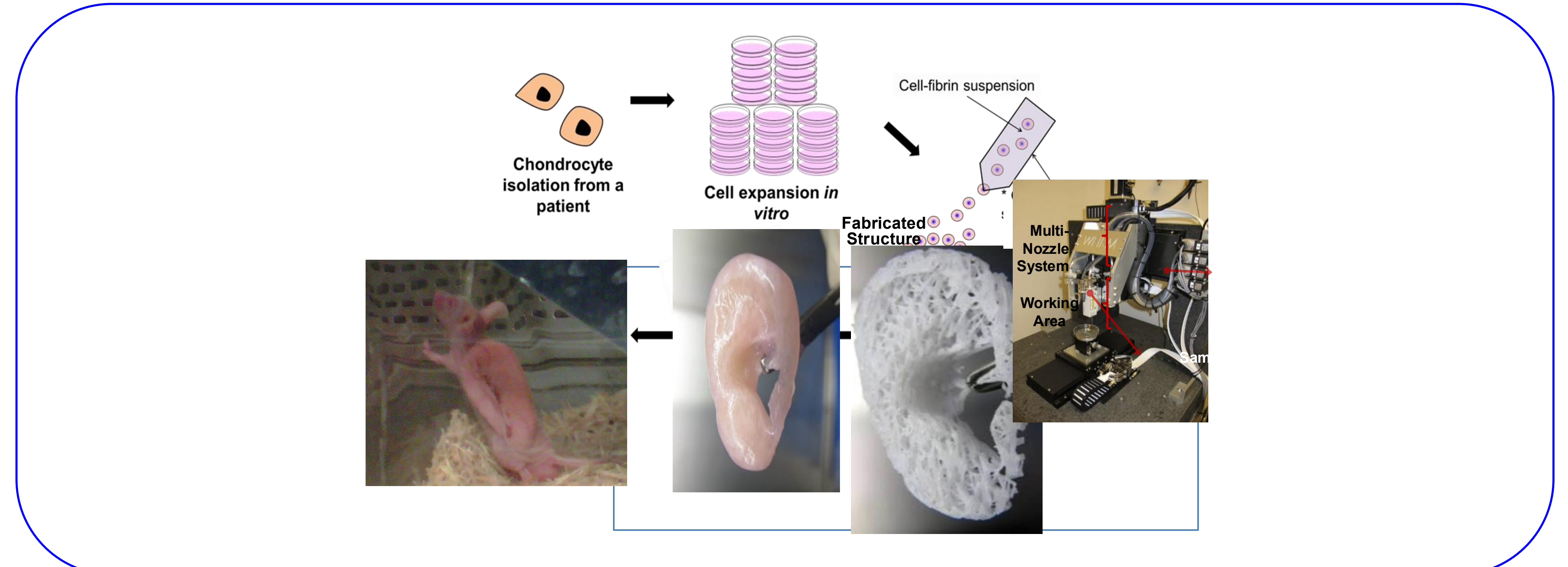
Objetivo: Desarrollar una estructura 3D en forma de pabellón auricular humano biocompatible, mediante el uso de cartílago elástico micrótico, como una alternativa potencial para la reconstrucción auricular.

Cultivo *in vitro* de condrocitos auriculares de microtia y análisis del fenotipo



Métodos

Fabricación de la estructura 3D con células micróticas e implante en el modelo experimental



Resultados y Conclusiones

Vista macroscópica de implantes 3D + condrocitos microtia después de 4 meses de implantados en el modelo experimental

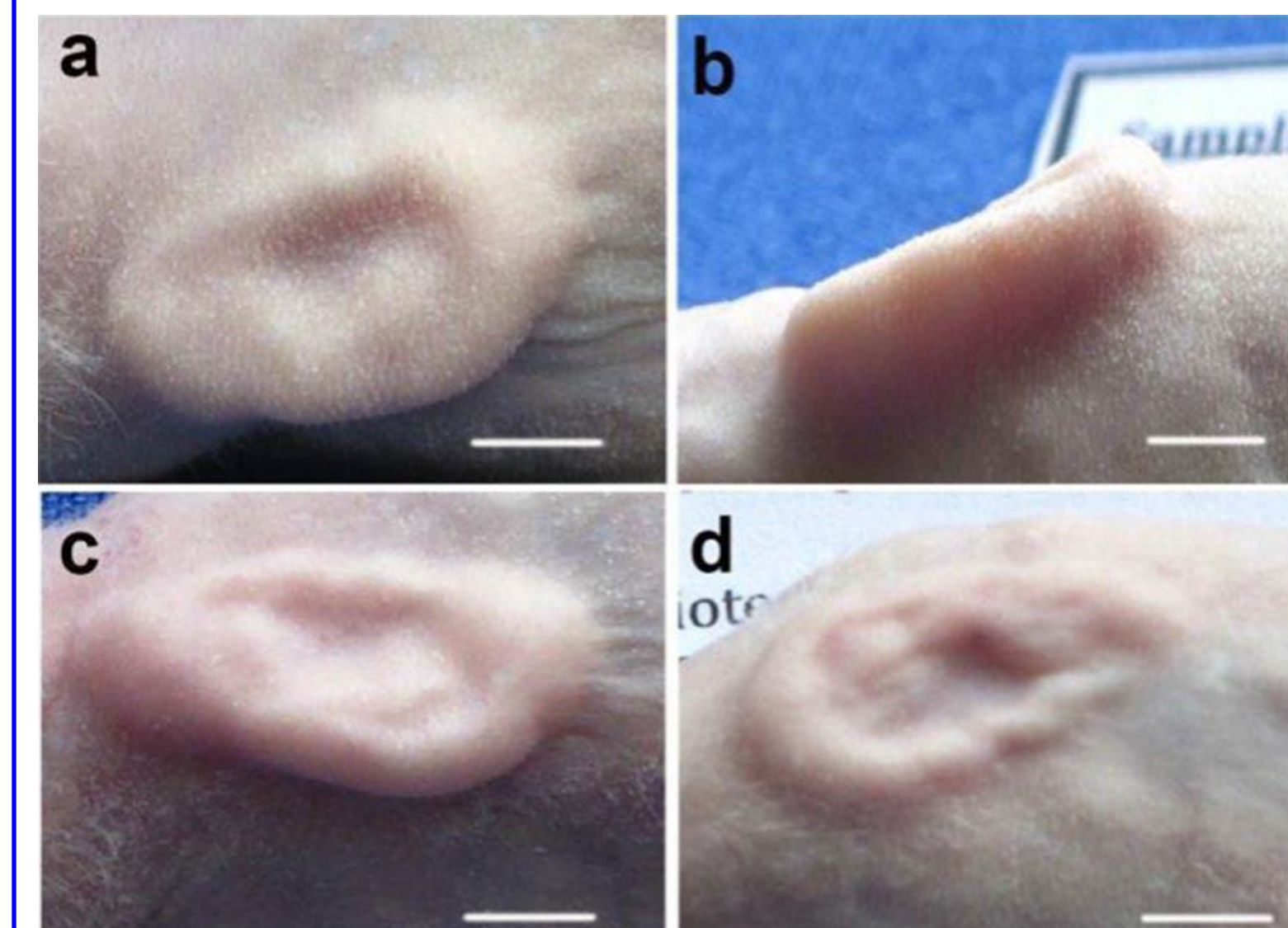


Fig 1. En cuanto a la formación de la matriz extracelular (ECM), se observó únicamente tejido conectivo y adiposo (e, j y o). El análisis estadístico del porcentaje de tinción positiva para el tejido de microtia (MT), el cartílago elástico bioingenierizado (NeoH) y las condiciones de control (CTL) se muestra en (p).

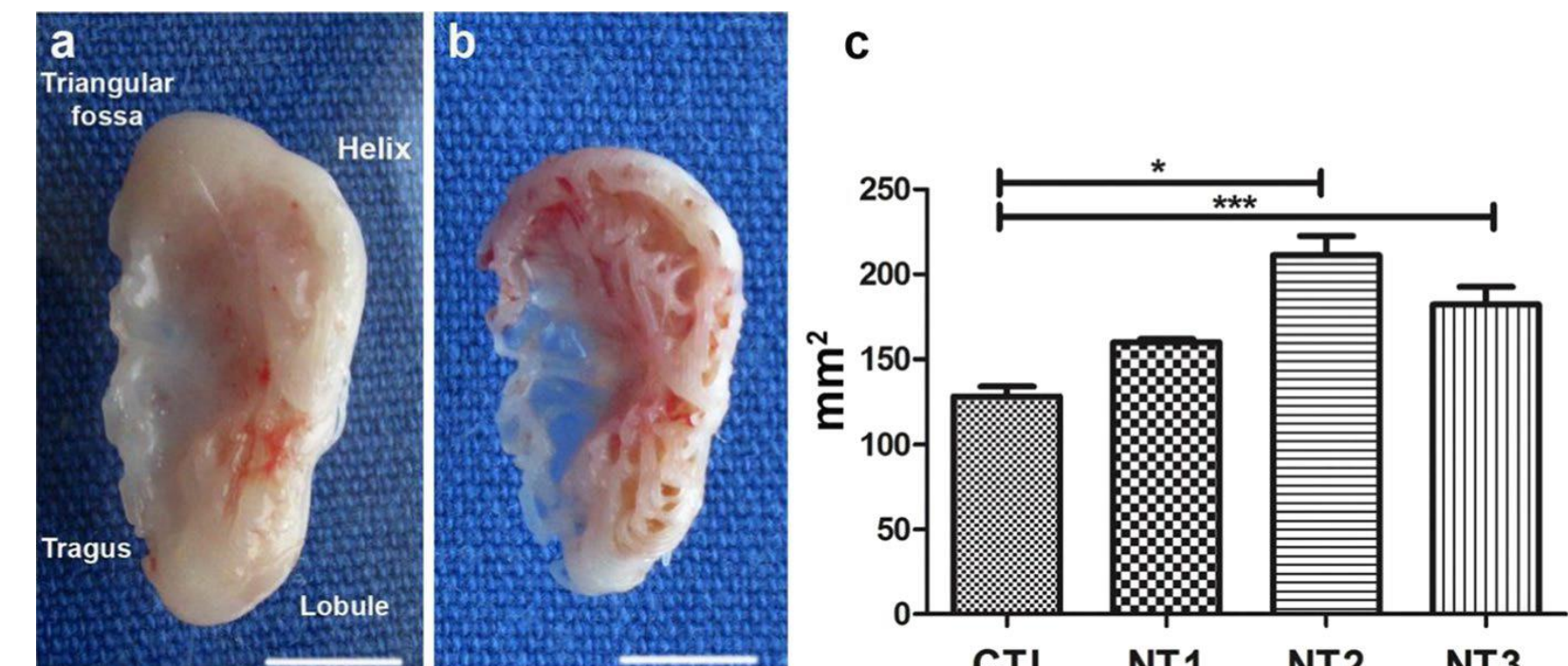


Fig 2. Vista macroscópica de los andamios un andamio con presentaban ligeras forma de oreja alteraciones en su humana, fabricado morfología general (c). con PCL mediante impresión 3D, que del área superficial total muestra la forma del nuevo tejido general del hélix y formado mostró el antihélix (a), diferencias significativas andamio sin entre los neotejidos con células (8b). La forma de aurícula y los barra de escala controles sin células, corresponde a 10 cuatro meses después del implante.

Fig 3. Para la semana 16, análisis comparativo Un análisis comparativo impresión 3D, que del área superficial total muestra la forma del nuevo tejido general del hélix y formado mostró el antihélix (a), diferencias significativas andamio sin entre los neotejidos con células (8b). La forma de aurícula y los barra de escala controles sin células, corresponde a 10 cuatro meses después del implante.

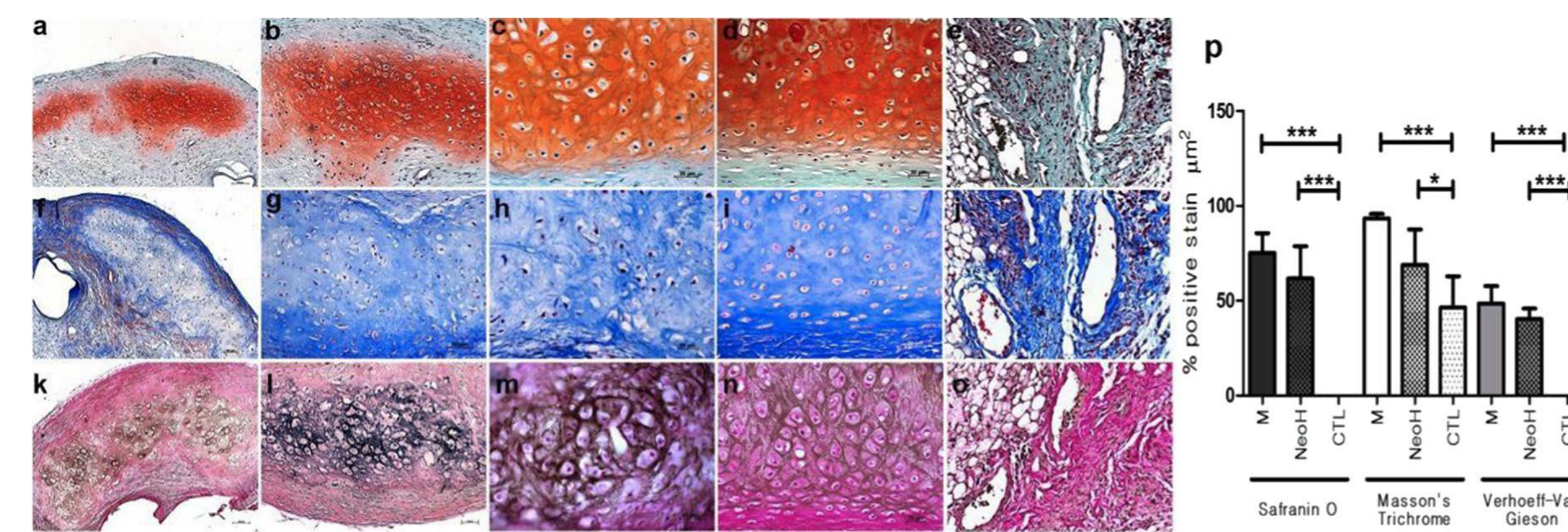


Fig 4. El neotejido mostró marcadores histológicos y proteicos similares al cartílago elástico. Se observó la presencia de glicosaminoglucanos (a, b y c), fibras de colágeno (f, g y h) y fibras elásticas (k, l y m) en el cartílago elástico bioingenierizado (NeoH), los cuales fueron comparados con tejido de microtia (MT) (d, i y n) y con el control (CTL). Las estructuras de PCL sin células no mostraron dichos componentes. En cuanto a la formación de la matriz extracelular (ECM), se observó únicamente tejido conectivo y adiposo (e, j y o). El análisis estadístico del porcentaje de tinción positiva para el tejido de microtia (MT), el cartílago elástico bioingenierizado (NeoH) y las condiciones de control (CTL) se muestra en (p).

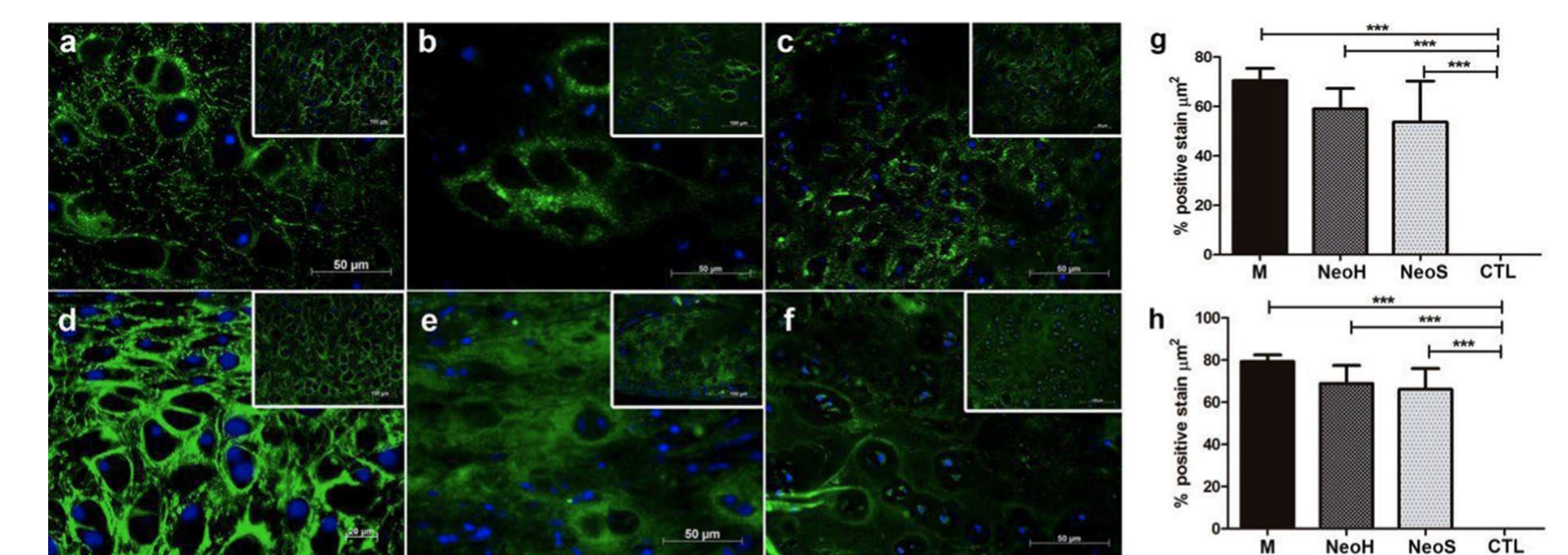


Fig 5. Expresión de elastina y colágeno tipo II en la matriz extracelular (ECM) del cartílago elástico bioingenierizado. Los patrones de expresión se muestran para la elastina en el tejido de microtia (a), el neotejido humano (b) y el neotejido porcino (c). La expresión de colágeno tipo II se detectó en el tejido de microtia (d), el neotejido humano (e) y el neotejido porcino (f). Las barras de escala corresponden a 50 µm. Los gráficos muestran un análisis semicuantitativo de la reactividad positiva para la elastina (g) y el colágeno tipo II (h) encontrada en cada tejido.

Conclusiones : Se obtuvo un pabellón auricular tridimensional conformado por cartílago elástico con una potencial aplicación para reconstrucciones auriculares en pacientes pediátricos a partir de tejido micrótico. Esta estrategia representaría menor riesgo al paciente; así como, un menor número de cirugías y complicaciones a futuro, por el uso de células autólogas.