

سلول درمانی و مهندسی بافت کبد

کبد بزرگ ترین اندام بدن پس از پوست به وزن تقریبی یک ونیم کیلوگرم یا به عبارتی دو درصد وزن بدن یک فرد بالغ است.

کبد را می توان حائل و حد واسط میان دستگاه گوارش و خون دانست: اندامی که در آن مواد غذایی جذب شده در دستگاه گوارش جهت استفاده دیگر قسمت های بدن پردازش می شود. بیشتر خون کبد از ورید پورت (سیاهرگ باب) می آید که از معده، روده ها و طحال منشا گرفته و مابقی توسط شریان کبدی تامین می شود. تمام موادی که از طریق روده جذب می شوند، توسط ورید پورت به کبد می رسد به جز لیبیدهای پیچیده که عمدتاً به وسیله رگ های لنفاوی منتقل می شود. کبد بهترین موقعیت را در دستگاه گردش خون دارد تا متابولیت ها را از خون گرفته، تغییر شکل داده و انباشته کند و نیز مواد سمی موجود در گردش خون را خنثی و تخلیه کند. این تخلیه از طریق صفرا صورت می پذیرد. کبد همچنین تولید پروتئین های پلاسما از قبیل آلبومین، فیبرینوژن و پروتئین های حامل مختلف را بر عهده دارد.

لوبول های کبدی

سلول های کبدی یا هپاتوسیت ها سلول های اپیتلیالی هستند که در صفحات متصل به هم تجمع یافته اند. هپاتوسیت ها به صورت هزاران لوبول کبدی چند ضلعی کوچک آرایش یافته اند که واحدهای کلاسیک ساختمانی و کارکردی کبد هستند. هر لوبول سه تا شش منطقه پورت در محیط و یک وریدچه به نام ورید مرکزی در مرکزش دارد. مناطق پورت در گوشه لوبول ها از بافت همبند تشکیل شده اند که یک وریدچه (شاخه ای از ورید پورت)، یک شریانچه شاخه ای از شریان کبدی و یک مجرا متشکل از اپیتلیوم مکعبی (شاخه ای از دستگاه مجاری صفراوی) در آن قرار گرفته اند و این سه ساختمان تریاد پورت نامیده می شود. وریدچه محتوی خون حاصل از وریدهای فوقانی و تحتانی و طحالی است. شریانچه محتوی خون حاصل از آئورت شکمی است. مجرا، صفراوی تولیدی در سلول های پارانشیمی را حمل و در نهایت در مجرای کبدی تخلیه می کند. مناطق پورت همچنین دارای رشته عصبی و رگ های لنفی است. در برخی از جانوران خاص (مثلاً خوک ها) لوبول ها توسط لایه ای از بافت همبند از هم جدا می شود که تشخیص آن ها را از همدیگر آسان می کند. در انسان لوبول ها در بیشتر طول مسیر خویش در تماس نزدیک هستند؛ این امر تعیین حدود دقیق میان لوبول های مختلف را دشوارتر می کند. ساختار آناتومیک کبد در شکل ۲ نشان داده شده است.

ترمیم کبد

برخلاف غدد بزاقی و پانکراس، کبد با وجود سرعت کند بازسازی، ظرفیت بالایی برای ترمیم دارد. از دست رفتن بافت کبدی بر اثر مواد سمی مکانیسمی را به راه می اندازد که منجر به تقسیم هپاتوسیت های سالم باقیمانده طی یک روند هیپرپلازی جبرانی می شود و این مکانیسم تا جایی که توده اصلی بافت جایگزین شود ادامه می یابد. برداشت بخشی از کبد از طریق جراحی واکنش مشابهی در هپاتوسیت های لوب باقیمانده ایجاد می کند. بافت کبدی بازسازی شده معمولاً کاملاً سازمان یافته و دارای آرایش تنبیک لوبولی است و کارکردهای بافت تخریب شده را جبران یا تامین می کند. در انسان این توانایی حائز اهمیت است زیرا که یک لوب کبد از یکی از بستگان بیماری اغلب می توان جهت پیوند از طریق جراحی اختصاص داد، در حالی که کارکرد کامل کبد در دهنده و گیرنده هر دو حفظ شود. علاوه بر تکثیر هپاتوسیت های موجود، در برخی از مدل های آزمایشی نقشی برای سلول های بنیادی کبد در ترمیم مشخص شده است. سلول های بنیادی به نام سلول های بیضوی در اپیتلیوم ابتدایی مجراچه های صفراوی نزدیک مناطق پورت وجود دارد و می توانند هپاتوسیت ها را به وجود آورد.

راه های درمان و بهبود عملکرد کبد

به دلیل از کار افتادگی کبد توسط عوامل مختلف، سالانه ۴۵۵۵۵۵ نفر در آمریکا جان خود را از دست می دهند. از این رو دانشمندان راه های متفاوتی را برای درمان و بهبود عملکرد آن طراحی کرده اند که این راه ها به دو دسته کلی تقسیم می شوند:

۱ عمل جراحی :

با توجه به پیشرفت علم جراحی و همچنین بررسی های ایمونولوژیک پیوند اعضا، این راهکار بسیار در راستای بهبود و درمان تاثیرگذار بوده است. مهمترین مشکل این راهکار کم بود افراد اهدا کننده نسبت به بیماران نیازمند به پیوند کبد بوده است. از این رو پزشکان به سمت استفاده از بخشی از کبد افراد زنده حرکت کردند ولی به دلیل مشکلات جراحی و همچنین ریسک بازسازی خود کبد، باز هم مشکلاتی در این راستا ایجاد کرده اند. با بررسی این مشکلات محققان به فکر استفاده از کبد حیوانات مشابه انسان افتادند. اندام پیوندی از حیوانات xenotransplantation نامیده می شود که می تواند در آینده بطور کلی جایگزین پیوند اعضای انسان شده یا بعنوان راهکار موقتی تا فراهم شدن عضو پیوندی انسان مورد استفاده بگیرد. با این حال اصلی ترین چالش پیش روی محققان، خطر رد شدن عضو پیوندی توسط سیستم ایمنی بدن گیرنده است.

تیم تحقیقاتی موسسه ملی سلامت قلب، ریه و خون در آمریکا به سرپرستی دکتر «محمد محی الدین»، قلب خوک های تراریخته را به میمون دم کوتاه یا بابون (babon) با سیستم ایمنی تضعیف شده پیوند زدند؛ از این طریق خطر رد کردن عضو پیوندی توسط سیستم ایمنی به حداقل می رسد. علت انتخاب خوک در این مطالعه، شباهت ساختار آناتومی خوک با انسان عنوان شده است. ژن هایی که باعث پس زدن عضو در بدن انسان می شوند، از قلب این خوک های تراریخته حذف شده و با ژن های انسان که باعث رد نشدن پیوند می شوند، جایگزین شدند. بدون خارج کردن قلب اصلی میمون بابون، قلب خوک تراریخته به بدن حیوان پیوند زده و به سیستم گردش خون متصل شد و قلب پیوندی تا 500 روز در بدن بابون زنده ماند؛ گام بعدی محققان، جایگزین کردن کامل قلب حیوان با قلب خوک تراریخته عنوان شده است.

محققان تأکید می کنند که علاوه بر قلب، سایر اندام ها مانند کبد، کلیه، لوزالمعده و ریه نیز از حیوان به انسان قابل پیوند خواهد بود. نتایج این دستاورد در نشست انجمن جراحی قلب آمریکا در تورنتو ارائه شد.

۲ سلول درمانی :

با توجه به مشکلات ذکر شده در بالا محققان به سمت استفاده از درمان های مبنی بر سلول حرکت کرده اند.

خارج کردن سلول های از کار افتاده و جایگزینی آن ها با سلول های با کارایی بالا که این سلول ها می توانند از خود فرد، شخصی دیگر یا از حیوانات متشابه باشد. در این روش برای جلوگیری از پاسخ ایمنی و از طرفی انتقال بیماری از فرد و یا حیوان سلول های دو گروه آخر را درون حامل ها یا پوشش هایی قرار می دهند تا از بروز این اتفاقات جلوگیری کنند. بیوپرینتینگ: در این روش که بسیار جدید بوده و برای برخی از بافت های خاص استفاده می شود.

بیولوژیک (متناسب با بافت ساختار متفاوتی دارد) قرار می دهند تا بافت کبدي همانند کيد فرد موردنظر به وجود آید. این روش خود مشکلات فراوانی دارد از سوي دیگر پیشرفت های اندک ولي بزرگی در راستای بیوپرینتینگ بافت کيد شاهد بوده ایم.

تولید کيد مهندسی بافت شده دارای عملکرد از سلول های بنیادی و پیش ساز

بیماری های کبدي هم کودکان و هم بالغان را تحت تاثیر قرار می دهد و در حال حاضر برای شرایط پیشرفته این بیماری، تنها گزینه پیوند کيد است که خود به دلیل کمبود اهدا کننده و مشکلات رد پیوند با چالش هایی روبرو است. روش های جایگزینی هم که برای این روش طراحی شده است خود محدودیت های قابل توجهی دارد که از جمله این استراتژی های جایگزین می توان به پیوند سلولي، استفاده از سلول های بنیادی پرتوان القایی و ... اشاره کرد.

استفاده از داربست زیست تخریب پذیر برای بازسازی بخشی از کيد یا ساخت دوباره ي کيد که در اینجا عموماً از داربست های سه بعدی پلیمر های طبیعی استفاده می شود که میتوان (Poly Lactic-co-Glycolic Acid)PLGA (کلاژن، هیابورونیک اسید، کیتوسان و آلژینات و همچنین پلیمر های رسانا مانند PEDOT را نام برد. بعضاً در این داربست ها مواد تاثیرگذار بر روند بازسازی مانند فاکتور رشد را بارگذاری کرده تا با تخریب داربست این عوامل آزاد شده و بازسازی را بهبود بخشند. در طراحی این داربست ها باید به این نکته توجه داشت که ساختار و معماری کيد بسیار بر نحوه عملکردی آن اثرگذار است و باید لوبول ها و قرار گیری سلول ها را به دقت مورد بررسی قرار داد .

دانشجوی دانشگاه تربیت مدرس با ایجاد سلول های شبه هیاتوسیت از منشا سلول های بنیادی مزانشیمی مغز استخوان انسان (hBMSCs) بر روی یک داربست 3 بعدی مقاوم و سازگار با بدن و در محیط کشت حاوی ژل پلاکتی راهی ایمن به سوي درمان با سلول های بنیادی و مهندسی بافت کيد باز ارائه کرد. سلول های بنیادی مزانشیمی مغز استخوان انسانی (hBMSCs) دارای استعداد زیادی جهت کاربرد در مهندسی بافت از جمله مهندسی بافت کيد هستند زیرا این سلول ها به راحتی قابل جداسازی از مغز استخوان بیمار و پس از تکثیر و تمایز در محیط آزمایشگاهی به صورت اتولوگ قابل پیوند به بیمار هستند. نگهداری فعال سلول های تمایزی بر روی داربست مناسب تا زمان پیوند یکی از چالش های مهم است.

پس از جدا سازی سلول های بنیادی مزانشیمی از مغز استخوان انسان، ویژگی و ماهیت آن ها با بررسی بیان مارکر های اختصاصی MSCs تایید شد. سپس سلول های بنیادی مزانشیمی مغز استخوان انسان بر روی داربست با ساختار نانو منتقل شد. تصاویر بدست آمده از داربست نشان داد که سلول ها به خوبی به سطوح داربست متصل شده اند. سپس این سلول ها در محیط کشت تمایز کبدي حاوی فاکتور رشد هیاتوسیت، دگزامتازون و انکوستانین M کشت داده شدند. نتایج حاصله مدارکی دال بر ایجاد سلول های شبه هیاتوسیت فعال بر روی داربست را ارائه داد.

مهندسی بافت قلب

مقدمه:

قلب اصلی ترین ارگان در سیستم گردش خون است. که برای خون رسانی به سایر اعضا یا عروق خونی مرتبط است. از جمله مهمترین این عروق که وظیفه خون رسانی به ماهیچه قلبی را بر عهده دارند میتوان به عروق کرونر اشاره کرد. در صورت انسداد این عروق خون رسانی به خود بافت قلب مختل شده، اکسیژن کافی در اختیار سلول های قلبی قرار نمی گیرد و نکروز غیر قابل برگشت سلول ها را به دنبال خواهد داشت به عبارت دیگر، سکته قلبی رخ می دهد. عوامل متعددی در افزایش احتمال وقوع سکته قلبی نقش دارند که از جمله آنها می توان به کلسترول و تری گلیسیرید بالا، فشار خون بالا، استعمال دخانیات، دیابت، سابقه خانوادگی مثبت، استرس، نبود تحرک کافی و افزایش سن اشاره کرد (1 و 2) عوارض سکته قلبی در پی مکانیزم هایی رخ می دهند که به صورت جبرانی فعال می شوند یکی از مهمترین این عوارض، نارسایی قلبی است.

روش های متعددی برای درمان سکته قلبی و نارسایی قلبی استفاده شده است که از رایج ترین آن ها در کنار درمان دارویی میتوان به بالون گذاری و استنت گذاری که برای برقراری دوباره جریان خون کافی در عروق کرونر انجام می شود؛ اشاره کرد. روش درمانی دیگر، بهره مندی از گرفت بای پس است که طی آن رگی از پا یا دست بیمار را به قلب انتقال می دهند و مسیر جدیدی برای عبور خون فراهم می کنند این روشی نیز نیازمند جراحی است. این روش های استاندارد درمان شناخته می شوند. البته همواره احتمال ایجاد پلاک دوباره و گرفتگی دوباره عروق کرونر وجود دارد ضمن این که هیچ یک از این روش ها با جایگزینی سلول های قلبی از دست رفته همراه نیست (۳) با وجود به کار گیری این روش ها ممکن است. آسیب وارد شده به قلب به گونه ای باشد که به نارسایی قلب منجر شود برای این عارضه نیز درمان های استاندارد تعامل دارو درمانی محدودیت رژیم غذایی استفاده از تغییر پلاتورهای کاشتی و در نهایت پیوند قلب به عنوان خط آخر درمانی وجود دارند این درمان آخر نیز با محدودیت تعداد اهدا کننده قلب، بیماری های زمینه ای گیرنده، تضعیف سیستم ایمنی گیرنده و همچنین خطر رد پیوند مواجه است (۲) بنابراین نارسایی قلبی به یک بیماری شایع حل نشده مبدل شده است و پیدا کردن یک استراتژی

درمانی بازسازی کننده موثر از جایگاه ویژه ای در علم نوین قلب و عروق برخوردار است. مشکل اصلی از دست رفتن سلول های عضلانی قلب (میوسیت ها) است.

سلول های بنیادی در ترمیم بافت قلب

بر این اساس در ادامه به انواع سلولهایی که امروزه در زمینه بیماری های قلبی عروقی کاربرد دارند، اشاره می شود.

1- سلولهای بنیادی جنینی

سلول های بنیادی جنینی در هفته اول لقاح از بلاتوسیت سلولی استخراج می شوند و قابلیت تکثیر و تمایز بسیار بالایی دارند این سلول ها از نظر توانایی تمایز متعلق به دسته سلول های بنیادی پرتوان هستند. بنابراین می توانند به همه انواع سلولی (به جز آمنیون کیسه زرده و جفت) از جمله سلول های ماهیچه صاف، میوسیت های قلبی و اجزای حمایتی مانند سلولهای عروق خونی تبدیل شوند. سلول های میوسیت قلبی که از این سلول ها حاصل می شوند قابلیت یکپارچگی الکتریکی با سلول های مجاور خود را دارند؛ که محدودیتی که استفاده از این سلول ها با آن مواجه است. احتمال تومورزایی بالای آن هاست.

مشکل دیگر تحریک پاسخ سیستم ایمنی است که مصرف داروهای سرکوب کننده سیستم ایمنی برای مقابله با این مشکل مطرح می شود که خود مشکلات بعدی را به دنبال دارد. در کنار آن مسائل اخلاقی که منشا جنینی استخراج این سلول ها دارد، مانع دیگری در استفاده از این سلول هاست. (2 و 8)

۲-۱ سلولهای میوبلاست اسکلتی

استخراج سلول های میوبلاست اسکلتی به عنوان سلول های بنیادی چند توان از طریق نمونه برداری از ماهیچه های اسکلتی و فراوری سلول ها از آن انجام می شود. سلول های به دست آمده در محیط برون تنی گسترش می یابند. در مطالعه های حیوانی انجام شده؛ این سلول ها می توانند خواص مکانیکی عضله قلب را تامین کنند و این مسئله که می توان آنها را به صورت اتولوگ استفاده کرد یک مزیت به شمار می رود. اما مسئله ای که مطرح می شود این است که میوبلاست های انتقال یافته، متعهد به ایجاد ماهیچه اسکلتی هستند و به میوسیت های قلبی تبدیل نمی شوند. همچنین پروتئین هایی که برای یکپارچگی الکتریکی با سلول های اطراف لازم است را ندارند و همین مسئله احتمال اریتمی را در پیوند این سلولها افزایش می دهد) ۹)

۳-۱ سلولهای بنیادی مغز استخوان

سلول های بنیادی عطار استخوان به عنوان منبعی از سلول های بنیادی بالغ و چند توان شناخته می شوند که جمعیت های سلولی مختلفی را شامل می شوند این سلول ها قابلیت مهاجرت و تمایز به سلول هایی با فنوتیپ مختلف را دارند می توان این سلول ها را به صورت یک جمعیت ناهمگون سلولی استفاده یا گونه خاصی از آن ها را استخراج کرد. در ادامه به زیر گروههای سلول های بنیادی مغز استخوان پرداخته شده است) ۸(

۱-۳-۱ سلولهای بنیادی خون ساز

سلولهای بنیادی خون ساز انواع سلولهای خونی را ایجاد می کنند. می توان آن ها را از مغز یا از خون محیطی استخراج کرد. پیش از این معتقد بودند که این سلول ها قابلیت تمایز به سلولهای میوسیت قلبی، سلولهای اندوتلیال و سلول های ماهیچه صاف را دارند ولی با وجود محل تردید بودن این موضوع، مطالعه های حیوانی نشان داده است که استفاده از این سلول ها با بهبود عملکرد قلب همراه بوده است) ۸(

۱-۳-۲-بسلولهای پیش ساز اندوتلیال

می توان سلولهای پیش ساز اندوتلیال را از مغز استخوان یا خون در حال گردش (خون محیطی) استخراج کرد و در محیط برون تنی گسترش داد. مطالعه ها نشان می دهد که این سلول ها مسئول یک تا ۲۵ درصد رگزایی های جدیدی هستند که به عنوان یکی از مکانیسم های جبرانی بدن در برابر شرایط ایسکمی تشکیل خواهند شد(10).

۱-۳-۳-سلولهای بنیادی مزانشیمی

سلول های بنیادی مزانشیمی از رایج ترین سلولهایی هستند که در زمینه سلول درمانی نوین استفاده شدند هر چند اعتقاد بر این بود که این سلولها قابلیت تمایز به سلولهای میوسیت قلبی را دارند، ولی برخورداری کمتر از آنتی ژن تحریک کننده سیستم ایمنی نسبت به دو گروه دیگر سلولهای بنیادی مشتق از مغز استخوان به عنوان اصلی ترین مزیت سلولهای مذکور شناخته می شود. به عبارت دیگر سیستم ایمنی را کمتر تحریک میکنند (11 و 12) و در نتیجه امکان استفاده الوژنی از (فردی به غیر از خود بیمار) آنها از فرد جوان و سالم فراهم می شود که فعالیت بنیادی بیشتری نیز خواهد داشت. از دیگر

مزیت‌های این گروه سلولی قابلیت تمایز به سلول‌های عروقی و بهرمندی از پروتئین‌های لازم برای یکپارچگی الکتریکی با سلول‌های مجاور است. این سلول‌ها را می‌توان از منابع متعددی به دست آورد که رایج‌ترین آنها مغز استخوان بافت و خون بندناف هستند.

۲-۱- سلول‌های بنیادی قلبی

سلول‌های بنیادی قلبی نیز به عنوان سلول‌های بنیادی چندتوان از بافت قلب استخراج میشوند. به واسطه منشأ قلبی‌شان، احتمال سازگاری مکانیکی و الکتریکی با سلول‌های اطراف بسیار بالاست. این سلول‌ها قابلیت تولید میوسیت‌های قلبی، سلول‌های اندوتلیال و ماهیچه صاف را در محیط برونتی داشته‌اند (۸) محدودیتی که در استفاده از این سلول‌ها وجود دارد، بازده تولید کم و روش نمونه‌گیری حساس برای استخراج آن‌هاست.

تعداد سلول‌های قلب سالم به حدود چهار، پنج میلیارد می‌رسد. اما وقتی قلبی دچار سکته میشود ۲۵ درصد این سلول‌ها از بین می‌روند؛ بنابراین انتظار می‌رود حداقل تعداد سلول‌هایی که باید به منطقه آسیب دیده انتقال یابند حدود یک میلیارد باشند. مطالعه‌ای پیرامون زمان مناسب انتقال سلول‌ها انجام شده است.

مهندسی بافت

برای بهبود بقای سلولی، بسیاری از روش‌های جدید رساندن سلول، بر ساختارهای زیست‌مهندسی متمرکز شده‌اند. در این روش‌ها سلول‌های مورد نظر در ساختارهایی مشابه با بافت‌های زیستی رشد و کشت داده میشوند (۳۳) در ادامه این روش‌ها با توجه به تو رویکرد کلی مهندسی درجا و در محیط آزمایشگاهی بررسی می‌شوند، محققان پیشنهاد کرده‌اند که ساختارها برای ترمیم قلب باید ویژگی‌های زیر را داربست و مهندسی بافت بدون داربست تقسیم بندی میشود داشته باشند: ۱- قابلیت انقباضی - پایداری الکتروفیزیولوژی - خواص مکانیکی مناسب - سرعت بالا در رگ‌زایی و ۵- تحریک نشدن سیستم ایمنی.

6-1 مهندسی بافت درجا

استراتژی کلی در روش مهندسی بافت درجا شامل ترکیب سلول‌های مناسب، درمان قلبی با زیست‌مواد قابل تزریق و سپس تزریق این ترکیب به قلب دچار سکته شده است. از جمله زیست‌مواد مورد استفاده

در این حوزه میتوان به موادی مانند فیبرین (۲۶) کلاژن (۳۷) ماتریژل (۲۸) پپتیدهای خودمون از شونده (۳۹) کیتوسش (۳۰) و الجینات (۳۱) اشاره کرد. سلولهای استفاده شده نیز در بخش های پیشین اشاره شد. زیستی در سال ۲۰۰۳ گریستن و همکاران تزریق فیبرین را به عنوان داربست قابل تزریق بررسی کردند. در این مطالعه اثر تزریق چهار ترکیب ۱- ۵/۰ درصد آلبومین سرم گلوی در فسفات با فرساتین ۲- فیبرین ۳- سلول های میوپلاست و ۴- سلولهای میوبلاست در فیبرین درون قلب مدل موشی سخته مطالعه شد و نتایج حاکی از موفقیت ترکیب سلولهای میوپلاست با فیبرین در حفظ ضخامت دیواره و عملکرد قلب بود. البته اثر رگزایی داربست فیبرینی زیست فعال، پیش از آن تأیید شده بود (۳۳). در مطالعه های بعدی این گروه نشان داده شد که فیبرین در بهبود بقای سلولی کاهش میزان بافت اسکار و افزایش رگزایی موثر است (۳۳)

۲-۶ مهندسی بافت در محیط آزمایشگاهی

رویکرد سنتی و مرسوم مهندسی بافت در آزمایشگاه روش مهندسی بافت سلول روی داربست است. در این روش سلولهای قلبی-عروقی روی داربست های پلیمری متخلخل و زیست تخریب پذیر کشت داده می شوند. در این حالت پلیمر به عنوان ساختار سه بعدی برای بافت مورد نظر ایفای نقش میکند. انتظار می رود؛ پس از پیوند سلول ها پلیمر را تخریب کرده و ماتریس خارج سلولی خود را بسازند. به این روش، روش بالا به پایین نیز می گویند (۳۷)

هر چند که طراحی داربست با اندازه، شکل، میکروساختار خواص شیمیایی و به گسترده به عنوان مهمترین مزیت این روش یاد می شود. اما طراحی و ساخت مادهای مناسب برای تقلید ماتریس خارج سلولی بافت مورد نظر به عنوان چالش عمده در مهندسی بافت مطرح است: چرا که یک داربست ایده ال باید ویژگی های مناسبی از جمله شبکه به هم پیوسته از حفره ها برای چسبندگی، مهاجرت و تکثیر سلولی با کانال های ورود اکسیژن و مواد مغذی به سلول و خروج مواد زاید، زیست سازگاری، شکل مناسب، خواص مکانیکی و پروفایل تخریب مناسبی را دارا باشد (۳۸).

موادی که در طراحی و ساخت داربست ها به کار گرفته میشوند در سه گروه دسته بندی میشوند -۱- ماتریس طبیعی خود قلب (۳۹) -۲- زیست مواد تخریب پذیر طبیعی مانند کلاژن ژلاتین، ماتریژل

،الاستین، فیبرین، الجینات و... و (۳) همچنین پلیمرهای مصنوعی زیست تخریب پذیر مانند پلی کاپرولاکتون و پلی یورتان) (۳۳ ۳۳۴۰).

سلول زدایی داربستهای زیستی از جمله جدیدترین روشهای تهیه داربست است.

در سال ۲۰۱۳ مطالعه گستردهای از سوی رجبی و همکاران در پژوهشگاه رویان، طراحی و آزمایش شد در این تحقیق میزان مهاجرت رشد و تمایز سلول های پیش ساز قلبی روی داربست سه بعدی و متخلخل حاصل از غشای سلول زدایی شده پریکارد قلب انسانی و داربستهای کلاژنی ارزیابی شد شکل (۳) نتایج بیانگر بهبود میزان رگزایی، تمایز سلولی و کاهش واکنش سیستم ایمنی در داربست حاصل از غشای پریکارد قلب انسانی بود(۳۹)