

## موش Nude و انواع آن در تحقیقات پیوند و سرطان

موش آزمایشگاهی بدون شک یکی از پر استفاده ترین مدل ها در تحقیقات زیست پزشکی است. اندازه نسبتا کوچک آن ها، و مشابهت ژنتیکی و فیزیولوژیک به انسان ها، موش را به یک جاندار مدل بیماری های انسانی تبدیل کرده است. در دهه 1960 بود که برای اولین بار یک مقاله از موش های عریان (Nude mice)، که به عنوان موش های بدون تیموس (Athymic) نیز شناخته می شوند، نام برد. این یک سویه خاص موش است که فنوتیپی عمدتا بدون مو (Hairless) دارد. با گذشت 50 سال از زمان معرفی موش های Nude، این زمینه به علت پیشرفت تکنولوژی «هدف قرار دادن ژن ها (Gene targeting)» پیشرفت قابل ملاحظه ای داشته است. اما حتی با گذشت سال ها، موش های برهنه (Nude Mice) در زمینه های مختلف درمانی شامل سرطان و ایمونولوژی مورد استفاده قرار می گیرند.

بنابراین اگر شما همکاری دارید که از موش های Nude استفاده می کند، یا شما خودتان شروع به استفاده از این موش ها کرده اید، در اینجا برخی اطلاعات زمینه ای و تعدادی توصیه راجع به این مدل ها آورده ایم که دانستن آن ها می تواند مفید باشد.

### موش های Nude چیستند؟

این موش ها ابزاری بی بدیل و بسیار ارزشمند در تحقیقات زیست پزشکی و کشف دارو هستند. به دلیل فنوتیپ نقص ایمنی که دارند ثابت شده که برای دریافت زونوگرافت (xenograft یا پیوند از گونه ای دیگر) و به ویژه تحقیقات سرطان بسیار مفید هستند. بنابراین، موش های برهنه یا Nude از یک تیموس سالم و بلوغ کارآمد سلول های T سیستم ایمنی (T cells) بی بهره اند (این سلول ها عموما به صورت پراکنده و کم وجود دارند و بسیار ضعیف و شکننده هستند).



در مقایسه با موش های سویه طبیعی یا هتروزیگوت، موش های Nude به دلیل نداشتن تیموس، سلول های T بالغ تولید نمی کنند و تعداد لنفوسیت های در گردش آن ها کاهش یافته است. به علاوه، این فنوتیپ باعث شده که تولید آنتی بادی نیز در این موش ها وجود نداشته باشد. این ویژگی ها از این جهت بسیار مفید است که به طیفی از سلول ها یا بافت های خارجی اجازه می دهد تا به موش میزبان پیوند زده شوند.

با در نظر گرفتن همه جوانب ذکر شده، این ویژگی ها موش برهنه (Nude mice) را به یک مدل عالی برای پیوند لاین های سلولی زونوگرافت (به عنوان مثال پیوند سرطان های انسان به موش) تبدیل کرده است و این باعث شده تا بتوانیم مکانیسم های وخامت تومور را بهتر بشناسیم و تاثیر خالص دارو و یا درمان (از این جهت که دیگر سیستم ایمنی دخالتی در کاهش اندازه تومور ندارد) بر تومور را ارزیابی کنیم.

چه سوبه هایی از موش **Nude** وجود دارد و تفاوت آن ها در چیست؟

در سال 1395 پژوهشگاه ابن سینا تعدادی موش **Nude** سوبه **BALB/C** همخون از مبدا کشور آلمان به کشور وارد کرد و در حال حاضر این حیوانات در اتاق تمیز تخصصی کلاس A این پژوهشگاه نگهداری می شوند. تولید مثل این موش ها با دقت خاصی بر اساس جفت اندازی خواهر و برادر است تا ژنتیک خالص و همخون این حیوانات حفظ شود.

### موش **Nude BALB/C**

این موش یک سوبه همخون بوده که فاقد غده تیموس است و بنابراین توانایی تولید سلول های T را ندارد که در نتیجه دارای نقص سیستم ایمنی است. کنترل ژنتیکی این موش توسط موش هتروزیگوس از همین سوبه انجام می شود.



مناسب برای تحقیقات ایمونولوژی سرطان و پیوند زنوگرافت

### موش **Athymic Nude**

این موش برهنه دارای نقص ایمنی از موسسه ملی سلامت آمریکا سرچشمه گرفت و در ابتدا تصور می شد که یک موش **BALB/c** باشد. بعداً مشخص شد که همخون نبوده و به همین دلیل به عنوان غیر همخون نگهداری می شود و با هیچ استوک یا سوبه ای مرتبط نیست. این حیوان فاقد تیموس است، قادر به تولید سلول های T نیست و در نتیجه دچار نقص ایمنی است.



مناسب برای تحقیقات ایمونولوژی سرطان و پیوند زونگرافت

### Nude Mouse 1CD-

از انتقال ژن برهنه از nu1CrI:NU-Foxn به یک موش 1CD- از طریق یک توالی آمیزش های پی در پی ضربدری و متقاطع از سال 1979 در آزمایشگاه های چارلز ریور ایجاد شد. حیوان فاقد تیموس است، قادر به تولید سلول های T نیست و در نتیجه دچار نقص ایمنی است.



مناسب برای تحقیقات ایمونولوژی سرطان و پیوند زونگرافت

### NIH-III Nude Mouse

به طور رایج با نام NIH-III شناخته می شود و در موسسه ملی سلامت ایالات متحده توسعه یافته است. علاوه بر ژن برهنه که منجر به عدم وجود تیموس و عملکرد سلول های T می شود، این موش دارای دو جهش دیگر در تنظیم عملکرد سیستم ایمنی است. اینها به عنوان نقص ایمنی مرتبط با کروموزوم X x (xid) و بژ (bg) تعیین می شوند. جهش xid بر بلوغ لنفوسیت های B مستقل از T تأثیر می گذارد. نشان داده شده است که هموزیگوت های bg دارای سلول های کشنده طبیعی (NK) معیوب هستند که در شرایط آزمایشگاهی برای سلول های تومور سیتوتوکسیک هستند. با این حال، میزان کمبود لنفوسیت B مستقل از T و سلول NK در NIH-III مشخص نشده است.

بدون مو هستند و پوست تیره رنگدانه دار نقطه ای دارند  
مناسب برای تحقیقات ایمونولوژی سرطان و پیوند زونگرافت

### NU/NU Nude Mouse

این موش برهنه دارای نقص ایمنی، از موسسه ملی سلامت آمریکا منشأ گرفته و در ابتدا تصور می شد که یک موش BALB/c باشد. بعداً مشخص شد که این نژاد همخون نبوده و بنابراین به عنوان یک نژاد غیر همخون نگهداری می شود و با هیچ گونه استوک یا سویه ای مرتبط نیست. حیوان فاقد تیموس است، قادر به تولید سلول های T نیست و بنابراین دچار نقص ایمنی است.

مناسب برای تحقیقات ایمونولوژی سرطان و پیوند زونگرافت

**پژوهشگاه ابن سینا** با دارا بودن یک اتاق تمیز پرورش و یک اتاق تمیز پانسیون و کار بر روی موش های nude در حال تحقیق، بستر مناسبی را برای حضور پژوهشگران به وجود آورده است.

سفارش موش Nude از پژوهشگاه ابن سینا  
دکتر علیرضا حیدرنژاد 021-22432020 (301)