



زیست دوازدهم فصل ۸ (رفتارهای جانوران)

گفتار دوم (انتخاب طبیعی و رفتار)

به سفارش معاونت علمی ریاست جمهوری

(ستاد توسعه ی زیست فناوری)

گروه زیست فناوری پژوهشسرای دانش آموزی شهید مطهری اسلامشهر

زمستان ۹۹

فهرست مطالب

- پرسش های مربوط به مطالعه ی هر رفتار
- زادآوری (تولیدمثل)
- سیستم های جفت گیری
- غذاییابی
- قلمروخواهی
- مهاجرت
- خواب زمستانی و رکود تابستانی
- کاربرد زیست فناوری (کار با حیوانات آزمایشگاهی)

پرسش های مربوط به مطالعه ی هر رفتار

- برای بررسی رفتار یک جانور پاسخ به دو نوع پرسش لازم و ضروری است:
 1. پرسش های مربوط به **چگونگی** بروز یک رفتار
 - چه محرکی باعث می شود که جانور رفتار خاصی را نشان دهد؟
 - یک رفتار چگونه بروز می کند؟
 - چه مکانیسمی آن را کنترل می کند؟
 - ❖ برای پاسخ به این پرسش پژوهشگران فرآیندهای ژنی، رشد و نمو و عملکرد بدن جانور را بررسی می کنند.
- 2. پرسش های مربوط به دلایل بروز یک رفتار (**چرایی**)
 - چرا یک رفتار بروز می کند؟
 - علت وجود یک رفتار چیست؟
 - چرا این رفتار تا به امروز حفظ شده است؟
 - ❖ این پرسش به دیدگاه انتخاب طبیعی مربوط است.

رفتار پرنده کاکایی پس از خارج شدن جوجه ها از تخم

- پرنده کاکایی پس از آن که جوجه هایش از تخم خارج می شوند پوسته های تخم را از لانه خود خارج می کند. جوجه ها و تخم های کاکایی در میان علف های اطراف آشیانه به خوبی استتار میشوند اما رنگ سفید داخل پوسته تخم های شکسته بسیار مشخص است. چرا کاکایی پوسته های تخم را از لانه خارج می کند؟
- برای پاسخ به این سوال دانشمندی بنام نیکولاس تین برگن تخم مرغ های خانگی را شبیه تخم های کاکایی رنگ آمیزی کرد و آن ها را در محل آشیانه سازی کاکایی ها گذاشت. او در کنار تعدادی از این تخم ها پوسته تخم شکسته کاکایی را نیز قرار داد. او مشاهده کرد کلاغ ها بیشتر تخم هایی را که کنار پوسته ی تخم کاکایی قرار داشتند، خوردند. رنگ سفید داخل پوسته تخم های شکسته راهنمای کلاغ ها بود. او دریافت کاکایی ها دور انداختن پوسته ی تخم های شکسته از لانه را برای کاهش احتمال شکار شدن و افزایش احتمال بقای جوجه ها انجام می دهند.
- این رفتار کاکایی ها سازگارکننده است زیرا از دسترسی شکارچی به زاده ها می کاهد و احتمال بقا آن ها را افزایش می دهد. بنابراین به سود آن هاست. رفتارهای سازگار کننده با سازوکار انتخاب طبیعی برگزیده می شود.

زادآوری (تولیدمثل)

- داشتن بیشترین تعداد زاده های سالم معیاری برای موفقیت زادآوری در جانوران است به همین علت جانوران رفتارهای زادآوری متفاوتی دارند. انتخاب جفت یکی از این رفتارهاست.
- در رفتار انتخاب جفت، جانور ابتدا ویژگی های جفت را بررسی می کند و تصمیم می گیرد با آن جفت گیری کند یا نه. مثلا ویژگی های ظاهری طاووس نر و ماده متفاوت است. در فصل زادآوری دم طاووس نر پره های پرنقش و نگاری پیدا می کند. طاووس نر برای جلب جفت، دم خود را مانند بادبزن می گستراند تا بهتر در معرض دید جانور ماده قرار گیرد. طاووس ماده دم طاووس های نر را بررسی می کند و نری را به عنوان جفت انتخاب می کند که رنگ درخشان و لکه های چشم مانند بیشتری روی پره های دم خود داشته باشد. در جانوران، ماده ها بیشتر از نرها رفتار انتخاب جفت را انجام می دهند، چرا؟
- در جانوران هریک از والدین باید انرژی و مدت زمانی را برای زادآوری و پرورش زاده ها صرف کنند. جانوران ماده معمولا زمان و انرژی بیشتری صرف می کنند. برای مثال نگهداری از تخم ها و جوجه ها در پرندگان، بارداری و شیر دادن در پستانداران، فعالیت های پرهزینه ای هستند که جانوران ماده آن ها را انجام می دهند، بنابراین هر بار تولید مثل برای آن ها پرهزینه است. در نتیجه این جانوران ماده هستند که باید جفت انتخاب کنند تا موفقیت تولیدمثلی آن ها تضمین شود.

زادآوری (تولیدمثل)

- پرهای زینتی دم طاووس نر با موفقیت تولید مثل جانور ماده چه ارتباطی دارد؟ پژوهش ها نشان داده است که جانور ماده در انتخاب جفت به ویژگی های ظاهری نرها توجه می کند. درخشان بودن رنگ پرها یکی از این ویژگی هاست که نشان سلامت و کیفیت رژیم غذایی آن است. در نتیجه جفت گیری با نری که نشان سلامت بودن را دارد احتمال انتقال انگل ها به ماده کمتر است. علاوه بر آن ویژگی های ظاهری می تواند نشانه ای از دارا بودن ژن های مربوط به صفات سازگار کننده باشد و به زاده ها منتقل شود.
- صفات ثانویه جنسی، صفاتی هستند که در رقابت این جانوران در جفت یابی و در جلب جفت و یا مبارزه با نرهای دیگر به کار می روند. مثل دم طاووس نر، شاخ گوزن، یال شیر و
- ❖ دم بلند و تزئینی طاووس نر ممکن است بقای جانور را تهدید کند، زیرا طاووس پرواز نمی کند بنابراین آن را در مقابل شکارچی ها آسیب پذیرتر می کند. پس چرا طاووس ماده، جانور نر دارای این صفت را انتخاب می کند؟ جانور نری که در هنگام تولید مثل چنین صفتی دارد سازگارتر بودن آن را نشان میدهد. در نتیجه جانور ماده اطمینان پیدا می کند در صورت انتخاب آن، زاده هایش علاوه بر دم تزئینی، ژن های مربوط به صفات سازگارتر با محیط را نیز به ارث می برند.



زادآوری (تولیدمثل)

- در نوعی جیرجیرک این جانور نر است که هزینه بیشتری در تولیدمثل می پردازد بنابراین نقش انتخاب کننده جفت را دارد. جیرجیرک نر اسپرم های خود را درون کیسه تولیدمثل به همراه مقداری مواد مغذی به جانور ماده منتقل می کند. جیرجیرک ماده ای برای این کار انتخاب میشود که بزرگتر و سنگین تر باشد زیرا بزرگ تر بودن جیرجیرک ماده نشانه آن است که تخمک های بیشتری دارد و می تواند زاده های بیشتری تولید کند.
- در این جانوران جیرجیرک های ماده برای انتخاب شدن رقابت می کنند.



زادآوری (تولیدمثل) سیستم های جفت گیری

- جانوران راهبردهای تولید مثلی متفاوتی در فصل تولیدمثل دارند. مهمترین عامل در تعیین این راهبردها هزینه ای است که والدین برای تولیدمثل و نگهداری از فرزندان باید پردازند.
- 1. **سیستم چند همسری:** در این نوع نظام جانور نر نقشی در نگهداری زاده ها ندارد. البته میتواند با نگهداری از قلمرو، منابع غذایی، محل لانه و پناهگاه ایمن از شکارچی ها، به طور غیر مستقیم به ماده ها کمک کند. مثلا طاووس نر، پستاندران
- 2. **سیستم تک همسری:** بیشتر پرندگان مثل قمری خانگی نظام تک همسری دارند و در این نظام هر دو والد هزینه های پرورش زاده ها را می پردازند. در این نوع نظام جانور نر و ماده در انتخاب جفت نقش مساوی دارند.

غذایابی (Foraging)

- غذایابی مجموعه رفتارهای جانور برای جست و جو و به دست آوردن غذاست. غذاهایی که جانوران می خورند معمولاً اندازه های متفاوتی دارند. غذاهای بزرگتر انرژی بیشتری دارند اما ممکن است فراوانی آن ها کمتر و به دست آوردن آن ها دشوارتر باشد، بنابراین برای جانوران میزان سود یعنی میزان انرژی موجود در غذا و هزینه به دست آوردن غذا و مصرف آن اهمیت دارد.
- موازنه بین محتوای انرژی غذا و هزینه به دست آوردن آن، غذایابی بهینه (Optimal Foraging) نام دارد.
- انرژی خالصی که با شکار به دست می آید محتوای انرژی شکار منهای انرژی لازم برای به دست آوردن و مصرف آن است.
- براساس انتخاب طبیعی رفتاری برگزیده می شود که از نظر میزان انرژی دریافتی کارآمدتر باشد یعنی اینکه جانور در هر بار غذایابی، بیشترین انرژی خالص را دریافت کند. برای مثال خرچنگ های ساحلی صدف هایی با اندازه متوسط را ترجیح می دهند زیرا آن ها بیشترین انرژی خالص را تامین می کنند. صدف های بزرگ انرژی بیشتری دارند اما برای شکستن آنها باید انرژی بیشتری صرف شود.

غذایابی (Foraging)

- گاهی جانوران در غذایابی به مواد مورد نیاز خود و نه محتوای انرژی غذا توجه می کنند. برای مثال طوطی ها خاک رس می خورند تا مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی در لوله گوارش آن ها خنثی شود.



- نکته دیگری که در غذایابی بهینه تاثیر دارد اثر آن در موفقیت تولیدمثلی است. براساس انتخاب طبیعی رفتاری برگزیده می شود که در آن انرژی بیشتری کسب، ذخیره و به موفقیت تولیدمثلی منجر شود. هنگام غذایابی ممکن است جانودر در خطر شکار شدن یا آسیب دیدن قرار گیرد، بنابراین رفتار برگزیده باید موازنه ی بین کسب بیشترین انرژی و کمترین خطر را نیز نشان دهد. به همین دلیل است که هنگام وجود شکارچی یا رقیب، جانوران رفتارهای غذایابی خود را تغییر می دهند و در حالتی آماده و گوش به زنگ به غذایابی می پردازند. حتی گاهی فعالیت آن ها کم می شود و نزدیک پناهگاه می مانند.

قلمروخواهی (Territorial Behavior)

- قلمرو: قلمرو یک جانور بخشی از محدوده ی جغرافیایی است که جانور در آن زندگی می کند.
- جانوران در برابر افراد هم گونه یا افراد گونه های دیگر از قلمرو خود دفاع می کنند این رفتار قلمروخواهی نام دارد.
- رفتارهای قلمروخواهی: اجرای نمایش، تهاجم به جانوران دیگر
- رفتارهای قلمروخواهی نیازمند صرف زمان و انرژی است.
- فواید قلمروخواهی برای جانوران: استفاده اختصاصی از منابع قلمرو می تواند غذا و انرژی دریافتی جانور را افزایش دهد. امکان جفت یابی جانور و دسترسی به پناهگاه برای در امان ماندن از شکارچی نیز افزایش می یابد.



مهاجرت

- جابجایی طولانی مدت و رفت و برگشتی جانوران مهاجرت نام دارد.
- تغییر فصل، نامساعد شدن شرایط محیط و کاهش منابع مورد نیاز، جانوران را وادار می‌دارد به سوی زیستگاه‌های مناسب‌تر برای تغذیه، بقا و زادآوری مهاجرت کنند.
- ❖ هر ساله با آغاز فصل پاییز پرندگان مهاجر از سیبری و اروپا به تالاب‌ها و آبگیرهای شمال ایران مهاجرت می‌کنند. این پرندگان پس از زمستان‌گذرانی، در اوایل بهار به سرزمین خود باز می‌گردند.
- جانوران برای جهت‌یابی از نشانه‌های محیطی (موقعیت خورشید در روز، موقعیت ستاره‌ها در شب و میدان مغناطیسی زمین) استفاده می‌کنند.
- کبوتر خانگی و لاکپشت‌های دریایی از میدان مغناطیسی زمین برای مسیریابی درست استفاده می‌کنند.
- اگر آهنربای کوچکی را روی سر کبوتر خانگی قرار دهند پرندگان نمی‌توانند مسیر درست را بیابند.



خواب زمستانی و رکود تابستانی

- برخی جانوران برای بقا در زمستان به خواب زمستانی (Hibernation) فرو می روند.
- در خواب زمستانی جانور به خواب عمیقی فرو می رود و یک دوره کاهش فعالیت را طی می کند که در آن دمای بدن، مصرف اکسیژن، تعداد تنفس جانور و نیاز جانور به انرژی کاهش می یابد.
- پیش از ورود به خواب زمستانی جانور مقدار زیادی غذا مصرف می کند و در بدن آن چربی لازم به مقدار کافی ذخیره می شود تا هنگام خواب به مصرف برسد.
- رکود تابستانی (Aestivation) یک دوره ی کاهش فعالیت است که در آن سوخت و ساز جانور کاهش می یابد. رکود تابستانی در جانورانی دیده می شود که در جاهای به شدت گرم مانند بیابان زندگی می کنند.
- جانوران در پاسخ به نبود غذا یا دوره های خشک سالی، رکود تابستانی انجام می دهند.
- رفتار رکود تابستانی ریشه در ژن جانور دارد.

بخش اول کار با حیوانات آزمایشگاهی (موش کوچک آزمایشگاهی)



ویژگی های زیستی

- سن باروری موش ماده: ۶۰-۵۰ روزگی موش نر: ۶۰ روزگی
- سنی که موش های نوزاد از شیر گرفته می شوند: ۲۱-۱۶ روز پس از تولد
- طول دوره بارداری: ۲۲-۲۰ روز
- تعداد نوزادان در یک زایش: میانگین ۱۰ تا ۱۲ عدد
- تعداد زایش در طول زندگی موش ماده: ۸-۶ بار
- طول عمر موش: ۳-۱ سال
- فعالیت شبانه دارند. تغذیه و فعالیت جنسی اغلب در ساعات شبانه انجام میگیرد.
- میزان اخذ غذا: ۱۵ گرم به ازای هر ۱۰۰ گرم وزن بدن
- میزان اخذ آب: ۱۵ میلی لیتر به ازای هر ۱۰۰ گرم وزن بدن

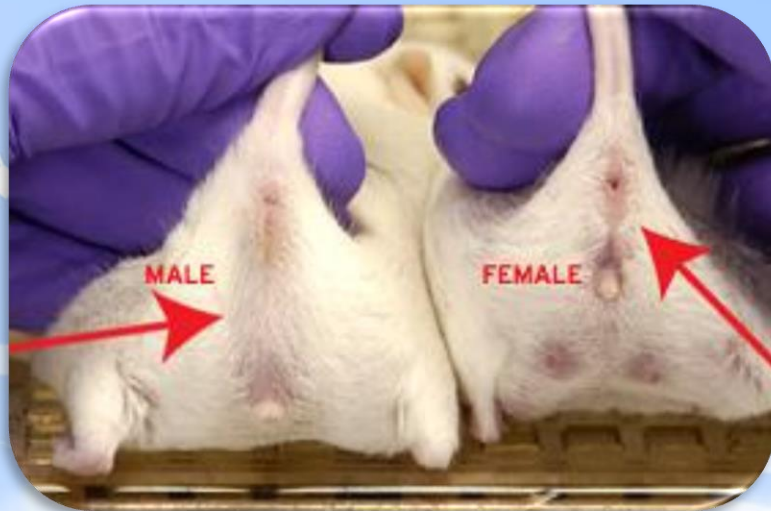
تشخیص جنسیت

جنس نر:

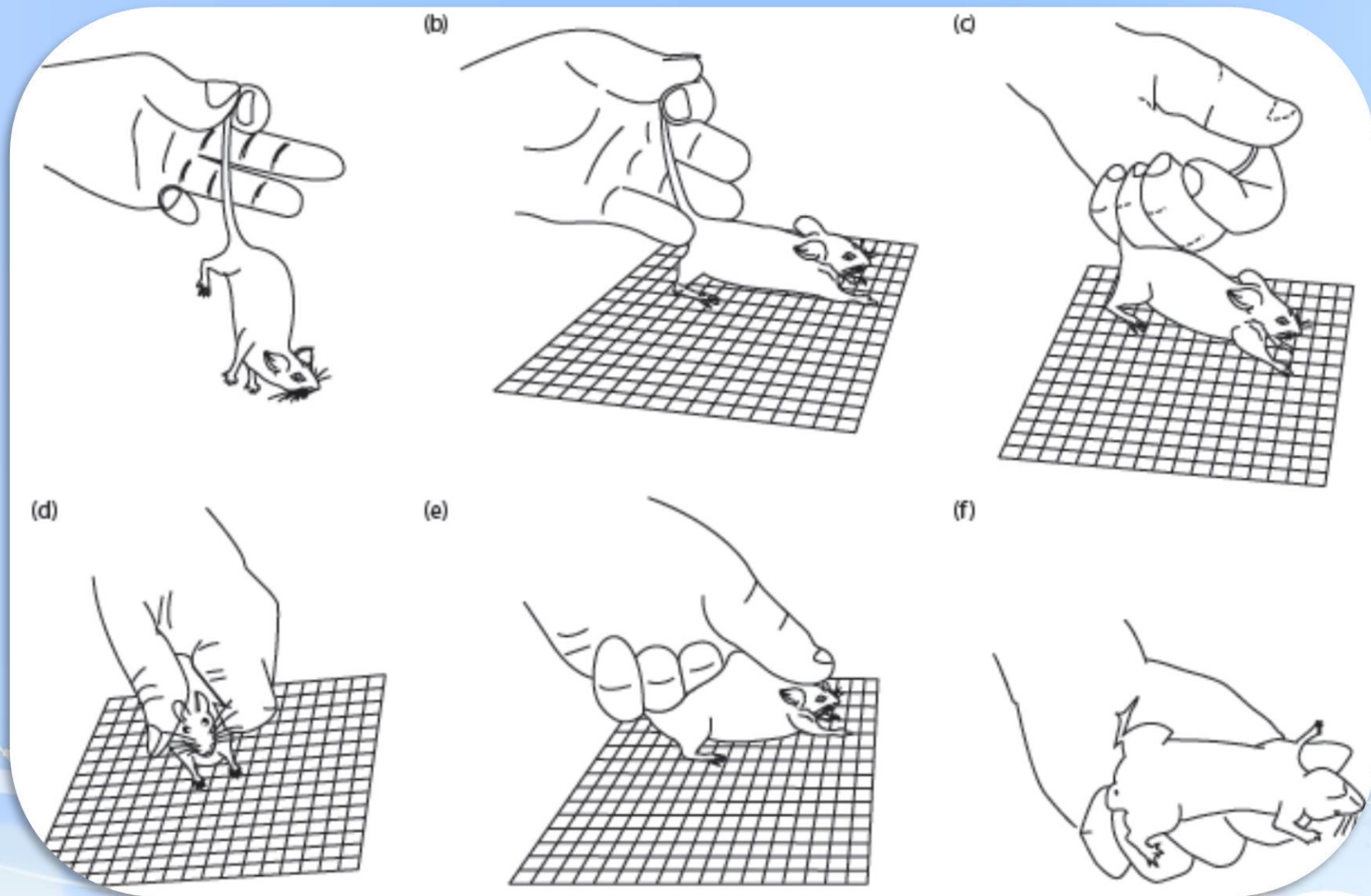
- ✓ فاصله زیاد میان سوراخ مقعد و مجرای تناسلی.
- ✓ سرپستانکهای پستانهای حیوان نر آشکار نمیباشد.
- ✓ اسکرتوم (کیسه بیضه) واضح و مشخص است.
- ✓ معتبرترین ملاک برای تشخیص جنسیت، برجسته بودن پاپی تناسلی در موش نر است.

جنس ماده:

- ✓ فاصله کوتاه میان مقعد و سوراخ تناسلی
- ✓ سرپستانکهای پستانهای حیوان ماده آشکار است.



نحوه صحیح دست گرفتن و مقید کردن حیوان



برخورد انسانی با حیوانات ، آزادی های پنجگانه

□ بهبود شرایط زندگی و کار با حیوانات:

- ۱- از نظر انسانی و اخلاقی
- ۲- قانونی
- ۳- اثر آن بر روی کیفیت تحقیق

□ آزادی های پنجگانه

- ۱- رهایی از تشنگی، گرسنگی و تغذیه نامناسب
- ۲- رهایی از ناراحتی و دردهای خفیف
- ۳- رهایی از درد، صدمه و بیماری
- ۴- آزادی جهت اظهار رفتارهای طبیعی
- ۵- رهایی از ترس

موارد اخلاقی کار با موش کوچک آزمایشگاهی

■ امکانات فیزیکی: اتاقهای نگهداری، شرایط محیط نگهداری مثل تهویه، دما، رطوبت،

روشنایی، سروصدای مزاحم

■ پرسنل آموزش دیده

■ شرایط نگهداری: تامین غذا، آب، بهداشت

■ روش انجام تحقیق مثل تزریق و خونگیری، یوتانزی



محل و شرایط نگهداری

- رطوبت: ۴۵-۵۵٪
- دمای محیط: بین ۲۱-۲۷ درجه سانتیگراد
- تهویه مناسب محل : بیرون بردن گاز آمونیاک و بوها
- دوره ۱۲ ساعت روشنایی-۱۲ ساعت تاریکی با شدت نور ۱۰۰ "شمع فوت مربع"
- کاهش سروصدای محیط
- قفس و بستر مناسب و تمییز کردن مرتب آن
- تامین غذا و آب

روش های تزریق

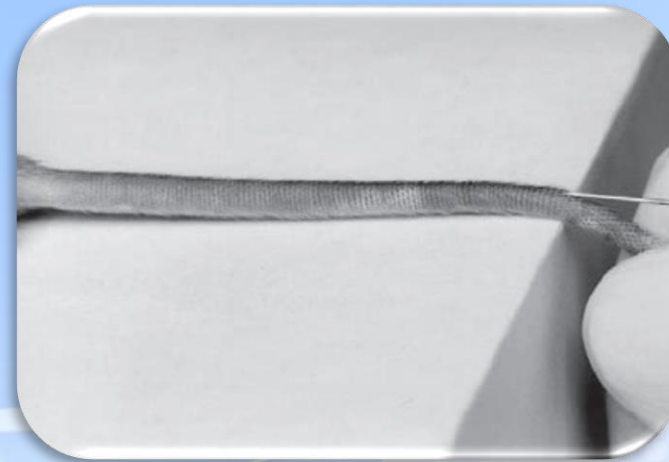
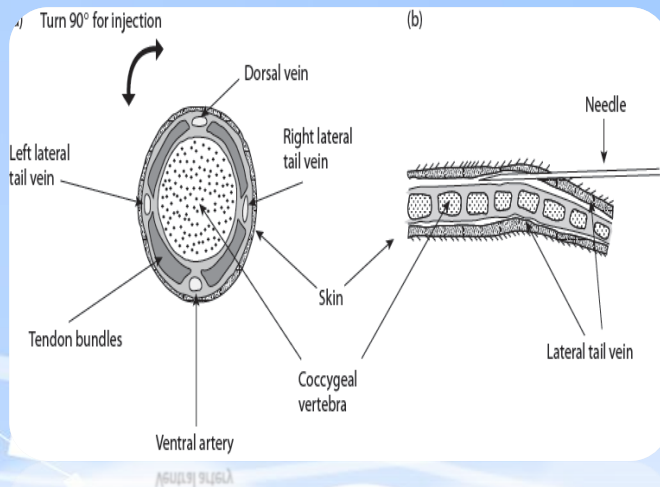


• تزریق درون صفاقی



تزریق داخل وریدی

- مزیت: موادی با غلظتهای بالا، pH کم یا زیاد یا مواد محرک، ترکیباتی که از طریق دستگاه گوارش جذب نمیشوند را میتوان تزریق کرد.
- ابتدا محل تزریق با استفاده از حوله گرم یا لامپ گرم میشود تا رگ متسع شود.
- تزریق باید به آهستگی انجام شود. ترکیب نباید با ویسکوزیته بالا باشد.



تشکر از حسن توجه شما

تهیه کننده گان:
دکتر سلیمان کرد
دکتر نوید دهنوی

گروه زیست فناوری پژوهشسرای دانش آموزی شهید مطهری اسلامشهر