

تدوین و ارائه: دکتر سیاوش احمدی نوربخش
متخصص جراحی دامپزشکی - پژوهشگر و مشاور کمیته ملی اخلاق در پژوهشهای زیست پزشکی
s.noorb@gmail.com

اصول تجویز مواد

اهداف

- بررسی انواع روش‌های تجویز خوراکی
 - اختیاری یا اجباری
 - مواد قابل تجویز
 - حجم و سرعت تجویز

- بررسی انواع روش‌های تجویز غیر خوراکی
 - روش‌ها
 - ابزار مورد استفاده
 - مواد قابل تجویز
 - حجم و سرعت تجویز

روشهای تجویز مواد

■ تجویز خوراکی:

■ تغذیه اختیاری (ad libitum)

■ تغذیه اجباری با:

■ سرنگ، گاوآژ، کاتر نازوگاستریک، کاترهای جراحی

■ تجویز غیر خوراکی:

■ تزریق وریدی

■ تزریق داخل استخوانی

■ تزریق داخل صفاقی

■ تزریق عضلانی

■ تزریق زیرجلدی

■ تزریق داخل جلدی

■



محاسبه دوز

■ فلسفه کلی

■ رفرنس می گوید: اگر مثلاً مقدار ۳ میلی گرم دارو به ازای هر کیلوگرم وزن بدن حیوان (یک روش استاندارد بیان دوز) تجویز شود، مثلاً موجب آرام بخشی می شود.

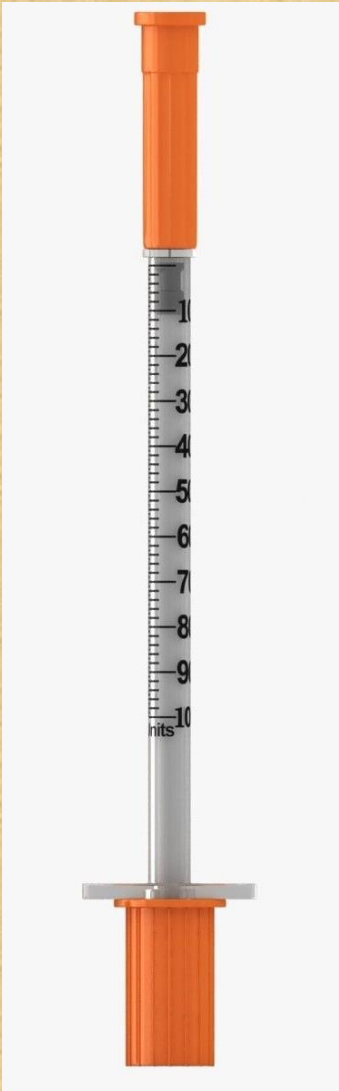
■ می خواهیم مشخص کنیم:

■ برای آرام بخشی یک حیوان ۳۰ گرمی (۰/۰۳ کیلوگرمی) حسب استاندارد فوق، چه مقدار وزنی دارو نیاز داریم؟

■ این مقدار وزنی از دارو معادل چه مقدار حجم دارو است؟







حجم تجویز:

خوراکی		وریدی			عضلاتی		داخل صفاقی		زیرجلدی		گونه
حجم (mL)	سایز سوزن یا سایز لوله فرنج	حجم انفوزیون آهسته (mL)	حجم تزریق بولوس (mL)	سایز سوزن	حجم (mL)	سایز سوزن	حجم (mL)	سایز سوزن	حجم (mL)	سایز سوزن	
۰/۲۵	۲۰	۰/۳ (۲۵mL/kg)	۰/۱۲۵	۲۶	۰/۰۵ درهرمحل	۲۷	۰/۵	۲۵	۰/۲۵	۲۵	موش، ۲۵ گرم
۲	۱۸	۴ (۲۰mL/kg)	۱	۲۵	۰/۱ درهرمحل	۲۵	۲/۰	۲۵	۱	۲۵	رت، ۲۰۰ گرم
۲	۱۸	۴ (۲۰mL/kg)	۱	۲۶	۰/۱ درهرمحل	۲۵	۲	۲۵	۱	۲۳	خوکچه هندی، ۲۰۰گرم
۱۵	۸ یا ۱۳ فرنج	۴۰ (۱۰mL/kg)	۸	۲۳	۱	۲۵	۲۰	۲۳	۴	۲۳	خرگوش، ۴ کیلوگرم

محاسبه غلظت تجویز

- در مورد برخی داروها اهمیت دارد.
- حتی در صورتی که دوز درست محاسبه شود، ولی غلظت نامناسب باشد، اثرات نامطلوب خواهد داد.

■ مثلاً داروی تیوپنتال سدیم برای یوتانزی رت

■ تجویز داخل صفاقی

■ دوز ۲۰۰ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن

■ غلظت ۶۰ mg/ml

منبعی برای آموزش تکنیک‌ها

- <https://www.nal.usda.gov/awic/tutorials-and-audiovisuals>

USDA National Agricultural Library
U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE

Ask A Question | Contact Us | Visit the Library

Home Topics Publications Collections Data Services About Us

Animal Welfare Information Center Search AWIC Search

Home » Information Centers » Animal Welfare Information Center » Training » Tutorials and Audiovisuals

Tutorials and Audiovisuals

About AWIC

Laws and Guidelines

Training

AWIC Workshop

Animal Care and Use

Tutorials and Audiovisuals

Alternatives Literature Searching

3Rs Alternatives: Technologies, and Approaches

Housing, Care and Welfare

Institutional Animal Care and Use Committees

Routine Procedures

Organizations

Laboratory Animal Techniques: Films and Slideshows
Norwegian Reference Centre for Laboratory Animal Science & Alternatives.
These free tutorials illustrate basic techniques on the common laboratory animal species.

Videos: Survival Rodent Surgery
NIH. Office of Animal Care and Use (OACU).
Videos taken from an earlier CD on survival rodent surgery techniques as well as links to related training materials.

Tutorial: Laboratory Animal Anaesthesia for Minor Procedures
National Center for the Replacement, Refinement, & Reduction of Animals in Research (NC3Rs).
This new online resource, developed by Professor Paul Flecknell and his team at Newcastle University and funded by the NC3Rs, provides training materials in anesthesia for minor procedures.

Videos: Rodent Genotyping & Identification Procedures
NIH. Office of Animal Care and Use (OACU).
Tail biopsy and ear punch techniques. Additional resources linked at the bottom of the page.

Videos: Rodent Compound Administration Procedures
NIH. Office of Animal Care and Use (OACU).



تجویز خوراکی

- پایهٔ آبی بهتر تحمل می‌شود.

- نسبتاً کند برای جذب دارو.

- در مواردی ناچار هستیم (کتامین خوراکی در حیوانات وحشت‌زده).

- برخی داروها از طریق خوراکی نباید تجویز شوند

- مثلاً داروهای دارای متابولیسم گذر اول از کبد: نظیر اپیوئیدها.

- در مورد برخی قرصها می‌توان آنها را خرد نمود،

- برخی (نظیر enteric coated) نباید خرد شوند.

- مثال: مقدار ۱۰ میلی‌گرم دارو نیاز داریم. قرصهای موجود ۲۵۰ میلی‌گرمی هستند. چگونه می‌توانیم این مقدار را تهیه نماییم؟

تجویز خوراکی به روش تغذیه اختیاری

- تجویز خوراکی: روش دشوار و با احتمال زیاد خطا
- ابتدا میزان اخذ آب یا غذا (بدون ماده تجویزی) در حیوانات ارزیابی می‌شود.
 - دشواری در تعیین میزان اخذ خوراک در بسیاری از حیوانات معمول
- بعد میزان داروی مورد نیاز حیوان محاسبه شود.
- سپس غلظت مورد نیاز دارو که بتواند مقدار مورد نظر از تجویز را فراهم کند، محاسبه می‌شود.
- بهتر است محفظه دارو با لفاف ضد نور پوشانده شود، دارو هر ۲۴ ساعت عوض شود.
- تلخی یا بد مزگی دارو = کاهش آب نوشی
 - میزان آب بدن (هیدراسیون) حیوانات به طور منظم بررسی شود.
 - یا از روش دیگری برای تجویز استفاده کرد یا مزه دارو به روشی پوشانده شود.

موارد مهم در تجویز خوراکی

- در صورت نیاز به ناشتای قبلی، طول مدت ناشتا بستگی دارد به:
 - الگوی تغذیه‌ای گونه حیوان
 - زمان آغاز ناشتا (شب یا روز)
 - وضعیت سلامت حیوان
 - سن حیوان



مثال (تغذیه اختیاری)

در پژوهشی قصد داریم داروی خوراکی با دوز 10 mg/kg/day در آب آشامیدنی به موشهای رت 300 گرمی (نگهداری انفرادی) تجویز شود. میزان آب نوشی رتها 30 میلی لیتر در روز بوده و ظرف آب حیوانات 250 میلی لیتر گنجایش دارد. روش تجویز را محاسبه فرمایید.

پاسخ:

مقدار کل دوز مورد نیاز: 3 میلی گرم در روز

غلظت مورد نیاز: $0.1 = 30 \div 3$ (میلی گرم در میلی لیتر)

کل داروی مورد نیاز در یک ظرف آب $25 = 250 \times 0.1$ (میلی گرم)

پس هر روز 25 میلی گرم دارو را در 250 میلی لیتر آب حل می کنیم.

- می توان از حجم کمتری از آب نیز استفاده کرد که میزان اتلاف دارو به حداقل برسد.
- باید مطمئن شد که:
 - ظرف فاقد نشتی است،
 - حیوانات آب را کامل می نوشند و بیرون نمی ریزند.

250 ml
0.1 mg/ml

30ml,
0.1 mg/ml

حجم تجویز:

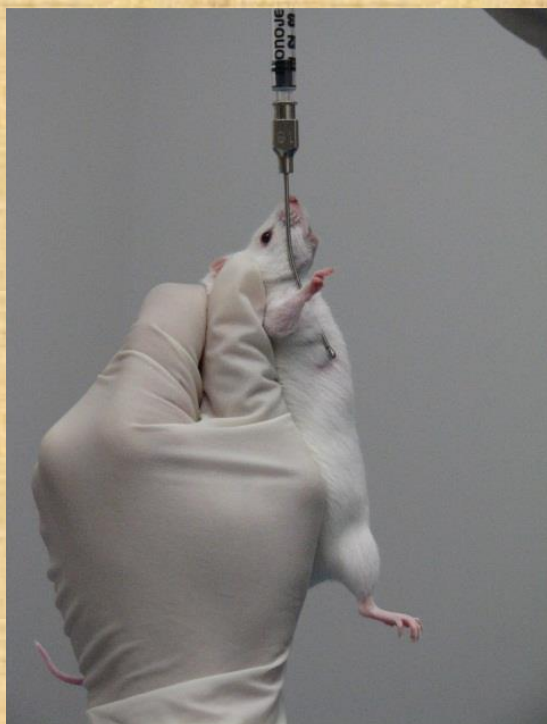
خوراکی		وریدی			عضلاتی		داخل صفاقی		زیرجلدی		گونه
حجم (mL)	سایز سوزن یا سایز لوله فرنج	حجم انفوزیون آهسته (mL)	حجم تزریق بولوس (mL)	سایز سوزن	حجم (mL)	سایز سوزن	حجم (mL)	سایز سوزن	حجم (mL)	سایز سوزن	
۰/۲۵	۲۰	۰/۳ (۲۵mL/kg)	۰/۱۲۵	۲۶	۰/۰۵ درهرمحل	۲۷	۰/۵	۲۵	۰/۲۵	۲۵	موش، ۲۵ گرم
۲	۱۸	۴ (۲۰mL/kg)	۱	۲۵	۰/۱ درهرمحل	۲۵	۲/۰	۲۵	۱	۲۵	رت، ۲۰۰ گرم
۲	۱۸	۴ (۲۰mL/kg)	۱	۲۶	۰/۱ درهرمحل	۲۵	۲	۲۵	۱	۲۳	خوکچه هندی، ۲۰۰گرم
۱۵	۸ یا ۱۳ فرنج	۴۰ (۱۰mL/kg)	۸	۲۳	۱	۲۵	۲۰	۲۳	۴	۲۳	خرگوش، ۴ کیلوگرم

تغذیه اجباری

روش تغذیه اجباری به داخل دهان



- حجم: بسته به پر و خالی بودن معده.
- حجم زیاد: خطر پنومونی استنشاقی.
- نباید حیوان بیهوش شود (برخی موارد آرامبخشی ملایم ممکن است).



نکات مهم در تجویز غیر خوراکی

- حامل
- حجم
- پایداری فرمولاسیون در طول زمان
- pH
- ویسکوزیته
- دما
- استریل بودن



نکاتی در مورد استفاده از سرسوزن

- سرسوزن استفاده شده نباید از سرنگ جدا شده، خم شده، یا دستکاری شود.
- در صورت لزوم باید از یک پنس برای جدا کردن سرسوزن از سرنگ استفاده نمود.



- تا قبل از زمان استفاده نباید سرسوزن از سرپوش خارج شود.
- هرگز با سرسوزن باز به اطراف حرکت نکنید.
- سرسوزن تا قبل از استفاده باید استریل بماند (دست زدن یا گذاشتن روی میز: ممنوع!)

- سرسوزن استفاده شده، قبل از حذف سرپوش گذاری نشود، جدا نشود.
- حذف فقط و فقط در محفظه ابزار تیز (سطل زرد مخصوص)
- تحت هیچ شرایطی سرپوش گذاری سرسوزن به روش دو دستی انجام نشود. همواره از «تکنیک تک دست»:



در صورت بروز حادثه (ورود سرسوزن به بدن فرد)

- در صورت ورود سرسوزن به پوست:
 - کار متوقف!
 - شستشوی محل درگیر با آب و صابون.
 - در صورت عدم دسترسی به آب و صابون: حداقل با محلولهای الکلی ضدعفونی دست
- در برخی منابع توصیه شده برای خروج آلودگی، محل فشار داده شود.
 - در برخی منابع (مثلاً*) انجام این کار فاقد فواید اثبات شده معرفی شده است.
- مقداری ماده ضدعفونی کننده (مثلاً بتادین) در اطراف محل ورود سرسوزن بر روی پوست ریخته شود.
 - در مورد انجام این کار نیز بین منابع مختلف اختلاف نظر وجود دارد.
- فرد مسئول در اولین زمان ممکن مطلع شود.
- حسب نوع خطر میکروبی/دارویی احتمالی اقدامات درمانی بعدی در نظر گرفته شود.

*

قطر خارجی

اندازه در مقیاس متریک (میلیمتر)	مقیاس استاندارد قطر سیمهای ارتوپدی	اندازه در مقیاس متریک (میلیمتر)	مقیاس استاندارد قطر سیمهای ارتوپدی
۱۸	۱/۲۵	۳۰	۰/۲۵
۱۷	۱/۴۵	۲۸	۰/۳۵
۱۶	۱/۶۵	۲۷	۰/۴۰
۱۵	۱/۸۰	۲۶	۰/۴۵
۱۴	۲/۱۰	۲۵	۰/۵۰
۱۳	۲/۴۰	۲۴	۰/۵۵
۱۲	۲/۸۰	۲۳	۰/۶۵
۱۱	۳/۰۰	۲۲	۰/۷۰
۱۰	۳/۲۵	۲۱	۰/۸۰
۹	۳/۶۵	۲۰	۰/۹۰
		۱۹	۱/۱۰

- **مقیاس فرنیچ: جهت کاترھا و سوندها**
- **فرنیچ \cong قطر خارجی کاتر یا سوند (میلی متر) $\times 3$**



قطر خارجی

مقیاس فرنچ / شماره Charrièr	اندازه در مقیاس متریک (میلیمتر)	مقیاس فرنچ / شماره Charrièr	اندازه در مقیاس متریک (میلیمتر)
۱۸	۶/۰۰	۱	۰/۳۳
۱۹	۶/۳۳	۲	۰/۶۷
۲۰	۶/۶۷	۳	۱/۰۰
۲۱	۷/۰۰	۴	۱/۳۳
۲۲	۷/۳۳	۵	۱/۶۷
۲۳	۷/۶۷	۶	۲/۰۰
۲۴	۸/۰۰	۷	۲/۳۳
۲۵	۸/۳۳	۸	۲/۶۷
۲۶	۸/۶۷	۹	۳/۰۰
۲۷	۹/۰۰	۱۰	۳/۳۳
۲۸	۹/۳۳	۱۱	۳/۶۷
۲۹	۹/۶۷	۱۲	۴/۰۰
۳۰	۱۰/۰۰	۱۳	۴/۳۳
۳۱	۱۰/۳۳	۱۴	۴/۶۷
۳۲	۱۰/۶۷	۱۵	۵/۰۰
۳۳	۱۱/۰۰	۱۶	۵/۳۳
۳۴	۱۱/۳۳	۱۷	۵/۶۷





دست گرفتن سرنگ برای تزریق دقیق







Injection site Disinfection

It is not usually necessary to try to sterilize the skin with antiseptics – their use is almost always ineffective and they simply prolong the duration of restraint needed and may cause additional disturbance to the animal.

- Reference:

The material was developed by Newcastle University with the support of the IAT and the NC3Rs.



تزریق وریدی

- گرم کردن محلول (!)
- تجویز محلولهای هیپرتونیک یا دارای pH نامتعارف در وریدهای بزرگ و اصلی.
- یک راهنمایی کلی: حجم تجویز در انفوزیون وریدی در طول ۲ ساعت، کمتر از ۱۰٪ حجم خون بدن باشد.
- مثلاً در موش رت معمولاً ۱-۴ ml/kg/hr
- محاسبه دوز؟

مهم:
حسب نوع ماده حامل، تفاوت‌های زیادی در حجم قابل تجویز وجود دارد.

حجم خون*	گونه
۷۵ ml/kg	اسب
۷۰ ml/kg	بز
۶۷ ml/kg	جربیل
۶۰ ml/kg	پرنده کوچک
† ۵۵-۶۵ ml/kg § ۴۴-۷۰ ml/kg	خرگوش
† ۶۹-۷۵ ml/kg	خوکچه هندی
۷۵ ml/kg	راسو
۷۹-۹۰ ml/kg	سگ
۶۰ ml/kg	گاو
۴۷-۶۶ ml/kg	گربه
۶۰ ml/kg	گوسفند
§ ۷۰ ml/kg	مارموزت
۵-۷ ml/ ۱۰۰ g † ۶ ml/ ۱۰۰ g § ۴/۶ ml/۱۰۰ g	موش رت
۷/۸-۸ ml/ ۱۰۰ g † ۵/۸۵ ml/ ۱۰۰ g § ۷/۲ ml/ ۱۰۰ g	موش سوری
۵۴ ml/kg § ۵۶ ml/kg	میمون رزوس
۷۸ ml/kg	همستر

سرعت تجویز

- تزریق سریع (Bolus injection)
- انفوزیون آرام (Slow infusion)
- انفوزیون ممتد (Continuous infusion)
- سرعت تجویز وریدی جوندگان و خرگوش‌ها:
حداکثر ۳ میلی‌لیتر در دقیقه

حجم و سرعت انفوزیون مکرر داخل وریدی الف (Diehl et al., 2001)

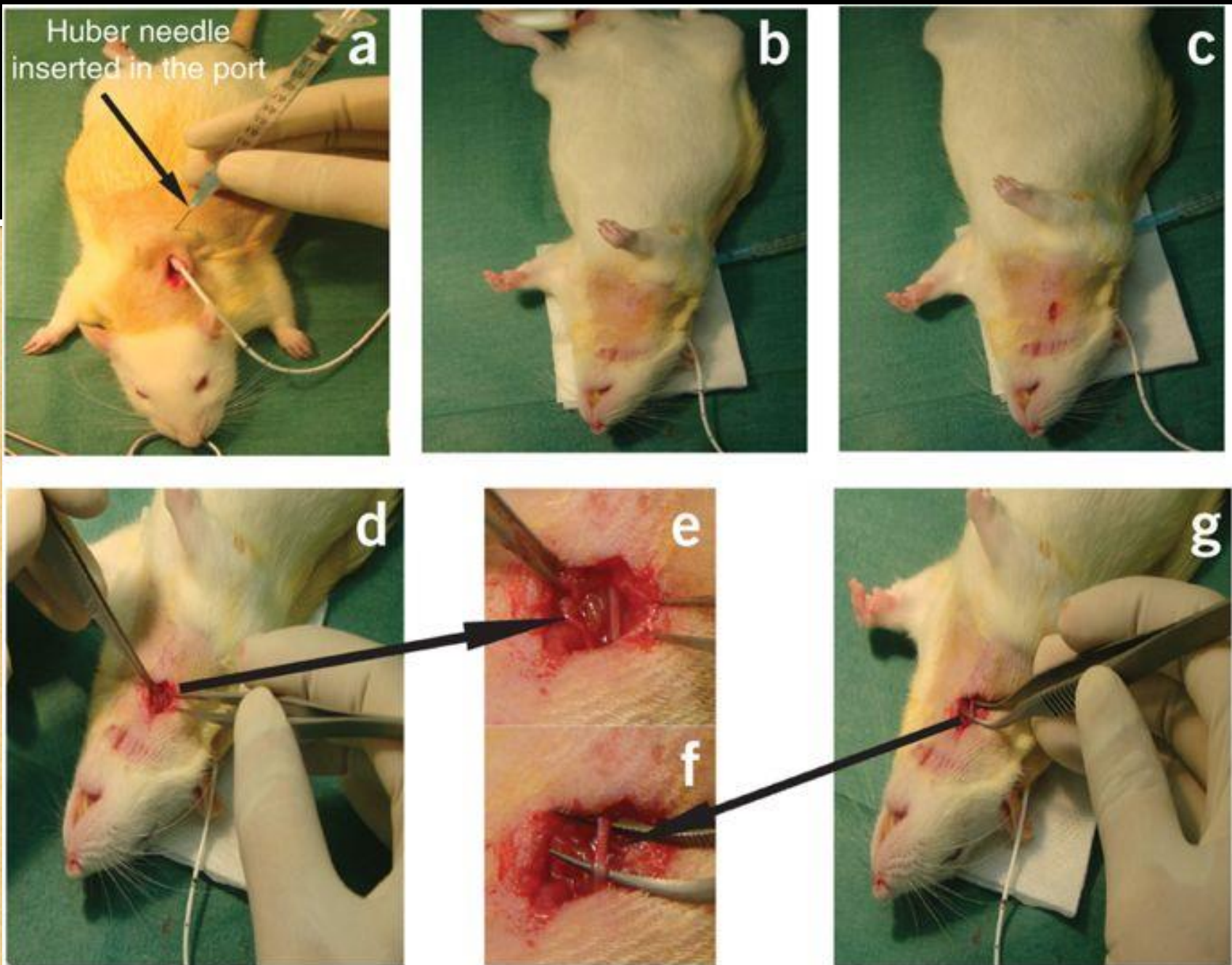
دوره انفوزیون در روز	موش سوری	موش رت	خرگوش ^ب	سگ	میمون ماکاک
حجم کلی روزانه (ml/kg)					
در صورت تجویز در طول ۴ ساعت	-	۲۰	-	۲۰	-
در صورت تجویز در طول ۲۴ ساعت	۹۶ (۱۹۲)	۶۰ (۹۶)	۲۴ (۷۲)	۲۴ (۹۶)	۶۰
سرعت تجویز (ml/kg/h)					
در صورت تجویز در طول ۴ ساعت	-	۵	-	۵	-
در صورت تجویز در طول ۲۴ ساعت	۴ (۸)	۲/۵ (۴)	۱ (۳)	۱ (۴)	۲/۵

الف. جهت مواد تزریقی غیرآبی به مطالعه دیل^۲ و همکاران (۲۰۰۱) مراجعه شود. در برخی موارد، دو سری اعداد ارائه شده است؛ مقادیری که در پرانتز آورده شده‌اند، حداکثر میزان قابل قبول می‌باشند.

ب. بر پایه مطالعات تراولوژی

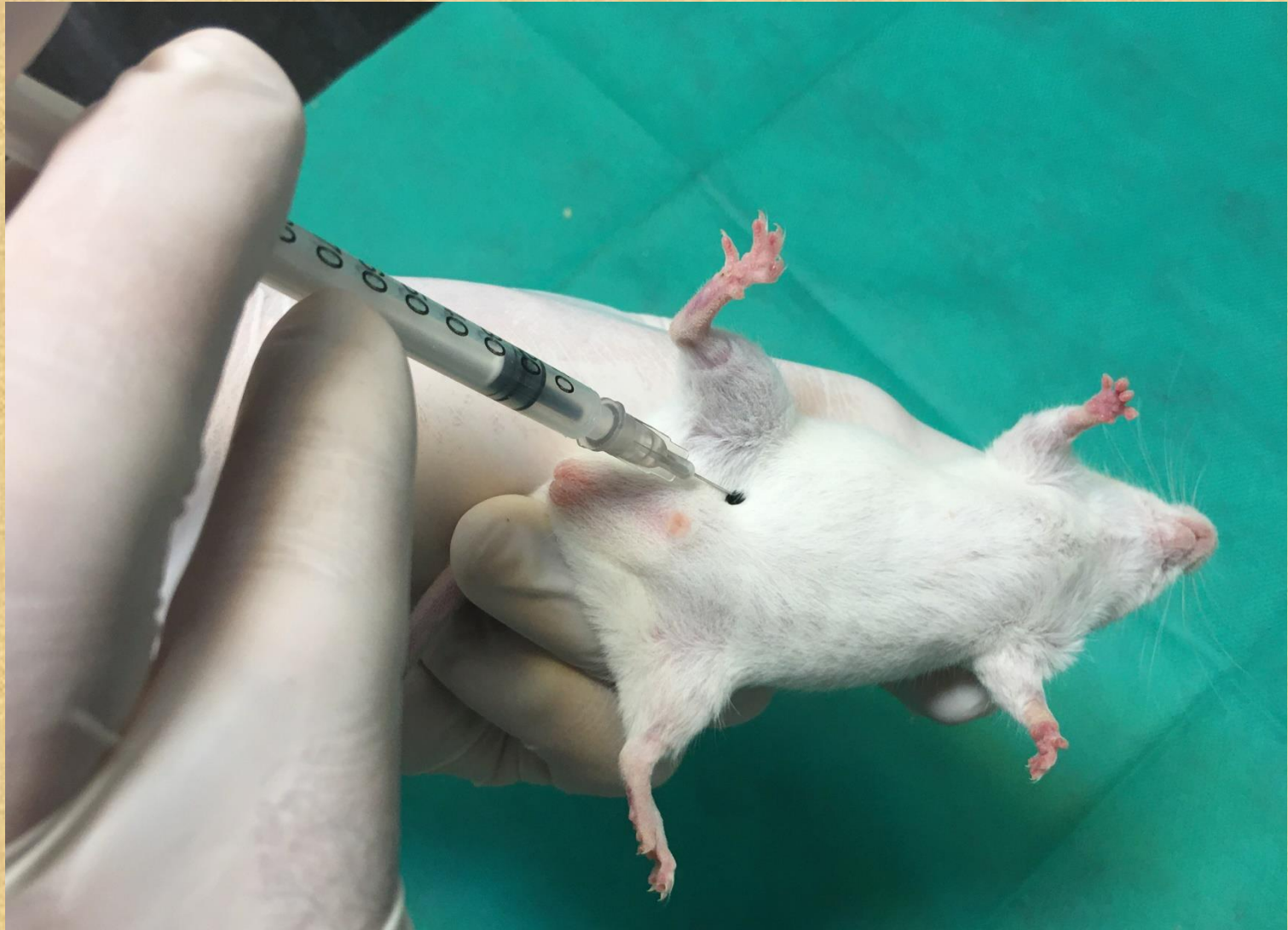
- : نا مشخص







تزریق داخل صفاقی (IP)



خوراکی		وریدی			عضلانی		داخل صفاقی		زیرجلدی		گونه
حجم (mL)	سایز سوزن یا سایز لوله فرنچ	حجم انفوزیون آهسته (mL)	حجم تزریق بولوس (mL)	سایز سوزن	حجم (mL)	سایز سوزن	حجم (mL)	سایز سوزن	حجم (mL)	سایز سوزن	
۰/۲۵	۲۰	۰/۳ (۲۵mL/kg)	۰/۱۲۵	۲۶	۰/۰۵ درهرمحل	۲۷	۰/۵	۲۵	۰/۲۵	۲۵	موش، ۲۵ گرم
۲	۱۸	۴ (۲۰mL/kg)	۱	۲۵	۰/۱ درهرمحل	۲۵	۲/۰	۲۵	۱	۲۵	رت، ۲۰۰ گرم
۲	۱۸	۴ (۲۰mL/kg)	۱	۲۶	۰/۱ درهرمحل	۲۵	۲	۲۵	۱	۲۳	خوکچه هندی، ۲۰۰گرم
۱۵	۱۳ یا ۸ فرنچ	۴۰ (۱۰mL/kg)	۸	۲۳	۱	۲۵	۲۰	۲۳	۴	۲۳	خرگوش، ۴ کیلوگرم

تزریق عضلانی

- محل تزریق دور از اعصاب باشد.
- عضلات حجیم استفاده شوند.
- حجم و دفعات تزریق مواد با پایه غیر آبیکی بستگی به سرعت جذب دوز قبلی دارد.
- تزریق چرخشی (اگر متدولوژی اجازه بدهد)
- به حجم رساندن داروهای محلول در آب با:
 - آب مقطر، سالین، دکستروز ۵٪

خوراکی		وریدی			عضلانی		داخل صفاقی		زیرجلدی		گونه
حجم (mL)	سایز سوزن یا سایز لوله فرنچ	حجم انفوزیون آهسته (mL)	حجم تزریق بولوس (mL)	سایز سوزن	حجم (mL)	سایز سوزن	حجم (mL)	سایز سوزن	حجم (mL)	سایز سوزن	
۰/۲۵	۲۰	۰/۳ (۲۵mL/kg)	۰/۱۲۵	۲۶	۰/۰۵ درهرمحل	۲۷	۰/۵	۲۵	۰/۲۵	۲۵	موش، ۲۵ گرم
۲	۱۸	۴ (۲۰mL/kg)	۱	۲۵	۰/۱ درهرمحل	۲۵	۲/۰	۲۵	۱	۲۵	رت، ۲۰۰ گرم
۲	۱۸	۴ (۲۰mL/kg)	۱	۲۶	۰/۱ درهرمحل	۲۵	۲	۲۵	۱	۲۳	خوکچه هندی، ۲۰۰گرم
۱۵	۱۳ یا ۸ فرنچ	۴۰ (۱۰mL/kg)	۸	۲۳	۱	۲۵	۲۰	۲۳	۴	۲۳	خرگوش، ۴ کیلوگرم

تزریق زیرجلدی (Subcutaneous: SQ)



تزریق زیرجلدی (Subcutaneous: SQ)



تزریق داخل جلدی (Intradermal)

- تزریق داخل جلدی: بسته به ضخامت پوست بین ۰/۰۵ تا ۰/۱ میلی لیتر تا حداکثر ۰/۱ میلی لیتر می توان تجویز کرد:
دردناک!



خوراکی		وریدی			عضلانی		داخل صفاقی		زیرجلدی		گونه
حجم (mL)	سایز سوزن یا سایز لوله فرنچ	حجم انفوزیون آهسته (mL)	حجم تزریق بولوس (mL)	سایز سوزن	حجم (mL)	سایز سوزن	حجم (mL)	سایز سوزن	حجم (mL)	سایز سوزن	
۰/۲۵	۲۰	۰/۳ (۲۵ mL/kg)	۰/۱۲۵	۲۶	۰/۰۵ درهرمحل	۲۷	۰/۵	۲۵	۰/۲۵	۲۵	موش، ۲۵ گرم
۲	۱۸	۴ (۲۰ mL/kg)	۱	۲۵	۰/۱ درهرمحل	۲۵	۲/۰	۲۵	۱	۲۵	رت، ۲۰۰ گرم
۲	۱۸	۴ (۲۰ mL/kg)	۱	۲۶	۰/۱ درهرمحل	۲۵	۲	۲۵	۱	۲۳	خوکچه هندی، ۲۰۰ گرم
۱۵	۱۳ یا ۸ فرنچ	۴۰ (۱۰ mL/kg)	۸	۲۳	۱	۲۵	۲۰	۲۳	۴	۲۳	خرگوش، ۴ کیلوگرم

■ حجم، سرعت و روش تزریق بستگی به نیاز پژوهش و ضوابط اخلاقی دارد.

با تشکر از توجه شما

