**Пути введения лекарственных средств в организм**

Выделяют энтеральный и парентеральный пути введения ЛС в организм.

***Энтеральные пути введения***(через ЖКТ):

* пероральный (через рот) (per os);
* сублингвальный (под язык) (sub lingua);
* буккальный («приклеивание» к слизистой щеки, десны);
* дуоденальный (в двенадцатиперстную кишку);
* ректальный (в прямую кишку) (per rectum).

***Парентеральные пути введения***(т. е. минуя ЖКТ):

* подкожный;
* внутрикожный;
* внутримышечный;
* внутривенный;
* внутриартериальный;
* внутрикостный;
* субарахноидальный;
* трансдермальный;
* ингаляционный.

**Энтеральные пути введения лекарственных средств**

***Пероральный (лат.peros)*** — самый распространенный способ введения. Около 60% всех ЛС назначается перорально. Для перорального введения используются различные лекарственные формы: таблетки, порошки, капсулы, растворы и др.

При приеме через рот лекарственный препарат проходит следующие этапы:

Ротовая полость → пищевод → желудок → тонкая кишка → толстая кишка → прямая кишка.

Всасывание ряда веществ происходит частично из желудка (слабые электролиты, имеющие кислый характер — аспирин, барбитураты и др.). Но подавляющее большинство лекарств всасывается, главным образом, в тонкой кишке (этому способствует интенсивное кровоснабжение и большая всасывательная поверхность). Всасывание ЛС при пероральном приеме начинается через 15–30 мин.

После всасывания в кишечнике препарат проходит следующие этапы:

Тонкая кишка → всасывание → воротная вена → печень (частично разрушается) → нижняя полая вена → большой круг кровообращения → органы и ткани (лечебное действие).

**Преимущества способа:**

* простота и удобство;
* естественность;
* относительная безопасность;
* не требуется стерильности, рук медперсонала.

**Недостатки способа:**

* медленное наступление эффекта;
* низкая биодоступность;
* индивидуальные различия в скорости и полноте всасывания;
* влияние пищи и других веществ на всасывание;
* невозможность применения лекарств, плохо проникающих через слизистую желудочно-кишечного тракта (стрептомицин), разрушающихся в ЖКТ (инсулин, прегнин);
* невозможность использования при рвоте и коме.

***Сублингвальный (лат.sublingua).*** Слизистая оболочка полости рта имеет обильное кровоснабжение, и всасывающиеся через нее вещества быстро попадают в кровь. Эффект при сублингвальном приеме наступает к концу первой минуты. Путь лекарственных веществ:

Ротовая полость → система верхней полой вены → правые отделы сердца → малый круг кровообращения → левое сердце → аорта → органы и ткани (лечебный эффект).

Данным способом вводят некоторые сосудорасширяющие средства быстрого действия (нитроглицерин, валидол), стероидные гормоны и их производные (метилтестостерон, прегнин), гонадотропин и другие средства, которые плохо всасываются или инактивируются в ЖКТ.

**Преимущества** сублингвального пути введения:

* лекарственные средства не подвергаются действию желудочного сока;
* не проходят через печень.

**Недостаток:** невозможность применения лекарств с неприятным вкусом и с раздражающим слизистую оболочку рта действием.

***Буккально***применяются полимерные пленки, которые «приклеивают» к слизистой щеки или десны. Под влиянием слюны происходит расплавление пленок, высвобождение фармакологически активного вещества (нитроглицерина в тринитролонге) и создание в системном кровотоке терапевтической концентрации в течение определенного времени.

***Дуоденальный*** путь введения*.* Зонд вводят через пищевод в 12-перстную кишку и через него вводят жидкость (например, сульфат магния в качестве желчегонного). Это дает возможность быстро создать в кишечнике высокую концентрацию лекарственного вещества. Преимущество — лекарство не подвергается действию желудочного сока. Но данный путь введения технически сложен и применяется редко.

***Ректально (лат.perrectum)*** лекарственные вещества назначают в виде свечей, растворов в клизмах (V— не более 50–100 мл + раствор должен быть подогрет до 37–38ºС, так как в противном случае может возникнуть рефлекс на опорожнение). Лечебный эффект при данном пути введения развивается через 5–15 мин. Путь лекарственного вещества:

Прямая кишка → нижние и средние геморроидальные вены (около 50% лекарственного вещества) → нижняя полая вена → большой круг кровообращения → органы и ткани (лечебный эффект).

Часть лекарственного вещества всасывается через верхнюю геморроидальную вену и по воротной вене попадает в печень, где частично метаболизируется.

**Преимущества** ректального пути введения:

* лекарственное вещество не подвергается воздействию соков пищеварительного тракта;
* не раздражает слизистую желудка;
* лекарственное вещество минует печень (около 50%);
* можно использовать при рвоте, в бессознательном состоянии.

**Недостатки** способа:

* неудобство, негигиеничность;
* индивидуальные различия в скорости и полноте всасывания.

# Парентеральные пути введения лекарственных средств

К ним относятся все способы, при осуществлении которых лекарства попадают в кровь, минуя ЖКТ.

***Подкожный***путь введения ЛС обеспечивает хорошую биологическую фильтрацию их через мембраны клеток и капиллярной стенки. Поэтому этим путем можно вводить водные, масляные растворы. Лекарственное вещество при подкожном введении проходит следующий путь:

органы и ткани (лечебный эффект)→аорта→левые отделы сердца→малый круг кровообращения→правые отделы сердца→полая вена→кровь (лимфа)→Подкожно-жировая клетчатка (лекарственные вещества быстрее всасываются из подкожной клетчатки передней стенки живота и плеча)

**Преимущества** подкожного пути введения:

* более высокая скорость поступления лекарств в системный кровоток по сравнению с пероральным (10–15 мин.);
* можно использовать ЛС белковой и пептидной природы;
* возможно создание депо препарата, обеспечивающее длительное лечебное воздействие («Эспераль» — для лечения алкоголизма).

**Недостатки** способа:

* болезненность инъекции;
* необходимость стерильности;
* возможность внесения инфекции;
* нельзя вводить вещества, обладающие раздражающим действием;
* невозможность использовать при шоковых состояниях, так как нарушено периферическое кровообращение.

***Внутримышечное***введение — один из самых частых способов парентерального введения лекарств. Используют депо-препараты, масляные растворы. Лечебный эффект наступает через 10–30 мин. Наиболее быстро резорбция идет из дельтовидной мышцы плеча, чаще же в практике инъекции делают в наружный верхний квадрант ягодичной мышцы (она более объемна, что важно при многократных инъекциях). Всасывание можно ускорить наложением грелки.

**Преимущества** внутримышечного пути введения:

* лекарство быстрее попадает в общий кровоток, так как мышцы кровоснабжаются лучше, чем подкожная клетчатка;
* инъекция менее болезненна;
* возможность применения ЛС с умеренным раздражающим действием.

**Недостатки** метода:

* большая опасность повреждения нервных стволов и крупных сосудов;
* необходимость стерильности.

***Внутривенное***введение препаратов производят струйным или капельным способом. В вену вводят только водные, иногда спиртовые растворы с концентрацией спирта не более 30%. Данный способ обеспечивает быстрое появление лечебного эффекта, позволяет сразу прекратить введение препарата при развитии нежелательных реакций и осуществить точное дозирование лекарственного препарата. Внутривенный путь введения незаменим в экстренных ситуациях, когда жизни пациента угрожает опасность. Из периферических вен для введения лекарств наиболее часто используют локтевую вену (солидный диаметр, расположена поверхностно).

**Достоинства** способа:

* непосредственное поступление лекарственного вещества в кровь;
* максимальная скорость наступления эффекта.

**Недостатки** способа:

* относительная сложность процедуры;
* необходимость стерильности;
* нельзя вводить масляные растворы, суспензии.

***Внутриартериальное*** введение используется достаточно редко. Обычно этот способ используют для введения диагностических рентгеноконтрастных ЛС при ангиографии. Также этот способ введения применяют при необходимости достижения высоких концентраций препарата в каком-либо органе и избежания системного действия препарата. Для этой цели ЛС вводят непосредственно в артерию, кровоснабжающую данный орган (внутриартериальное введение цитостатика тиофосфамида в артерию, кровоснабжающую щитовидную железу, при раке).

**Недостатки** метода:

* сложная техника;
* возможность развития тромбоза;
* некроз снабжаемой ткани (стенки артерий содержат значительные количества катехоламинов, которые при введении веществ с раздражающими свойствами могут освобождаться и вызвать стойкий спазм сосуда с некрозом ткани).

***Внутрикостный*** путь введения (в большеберцовую кость, в грудину, пяточную кость) используют при невозможности внутривенного или внутримышечного введения. По скорости распределения вещества в организме этот путь приближается к внутривенному. Используется этот путь довольно редко (при обширных ожогах, у детей), весьма болезненный.

***Ингаляционным*** путем вводят следующие лекарственные формы:

* аэрозоли
* газообразные вещества
* мелкодисперсные порошки

Ингаляции лекарств производят с помощью специальной аппаратуры (от простейших спрей-баллончиков для самостоятельного применения больным до стационарных аппаратов).

**Преимущества** способа:

* быстрое развитие эффекта;
* возможность точного дозирования.

**Недостатки** способа:

* необходимость использования сложных технических устройств (наркозные аппараты);
* пожароопасность (кислород).

**Наружный способ применения лекарственных средств** – через кожные покровы, выводные протоки сальных желез и волосяные фолликулы кожи всасываются жирорастворимые лекарственные средства, поэтому наружное применение лекарств рассчитано, прежде всего, на местное воздействие на кожу, слизистые оболочки, раневую поверхность и дыхательные пути: компрессы, примочки, присыпки, смазывания, втирания, растирания, повязки на раневую поверхность, закапывание капель, ингаляции.

Для наружного способа применяют лекарственные формы: мази, эмульсии, растворы, болтушки, порошки, настойки, присыпки, капли.