**Понятие о механизме передачи возбудителей инфекции, его стадии**

Механизмом передачи возбудителей инфекции называется *способ перехода возбудителя из зараженного (источника инфекции) в здоровый восприимчивый организм.*

Механизм передачи возбудителей инфекции – процесс, состоящий из 3 стадий, следующих одна за другой (схема 1):

* выведение возбудителя из зараженного организма во внешнюю среду;
* временное пребывание его во внешней среде;
* внедрение возбудителя в здоровый восприимчивый организм очередного хозяина.

Первая стадия механизма передачи – *выведение возбудителя из зараженного организма* осуществляется в процессе физиологических отправлений (дефекация, мочеиспускание, потоотделение, дыхание), патологической их интенсификации при заболевании (понос), а также при некоторых патологических актах (рвота, кашель, чихание, язвы на кожных покровах и слизистых оболочках). Только при нахождении (локализации) возбудителя в замкнутой системе кровообращения он активно выводится из организма кровососущими членистоногими.

После выхода из зараженного организма возбудитель проходит вторую стадию механизма передачи –*временное пребывание на различных объектах внешней среды.* Объекты (элементы) внешней среды, обеспечивающие переход возбудителя из одного организма в другой называют факторами передачи, а совокупность этих факторов, обеспечивающих распространение конкретной болезни, – путем передачи. Факторами передачи служат вода, воздух, пищевые продукты, почва, предметы обихода. Членистоногие, участвующие в передаче возбудителей, называются переносчиками.



Схема 1. Механизм передачи возбудителей инфекции: 1 – зараженный организм; 2 – здоровый организм; 3 – выведение возбудителя (1-я стадия); 4 – пребывание возбудителя во внешней среде (2-я стадия); 5 – внедрение возбудителя (3-я стадия)

Третья стадия механизма передачи –*внедрение возбудителя в здоровый восприимчивый организм нового хозяина* происходит в результате вдыхания воздуха, содержащего возбудителей, употребления зараженной воды или пищи, а также через переносчиков (кровососущих членистоногих). В ряде случаев передача возбудителя происходит без участия внешней среды посредством прямого контакта с источником. Это характерно для бешенства, содоку\*, венерических болезней, возможно при заражении чесоткой, бруцеллезом и другими болезнями.

**Виды механизмов передачи возбудителя инфекции**

Л.В. Громашевский выделил четыре основных механизма передачи возбудителя инфекции: *фекально-оральный, аэрозольный, трансмиссивный, контактный.* Механизм передачи определяется локализацией возбудителя в организме. Так, возбудитель коклюша паразитирует на слизистой оболочке дыхательных путей, дизентерии – на слизистой оболочке толстого кишечника, бешенства – в нервных клетках, трахомы – на слизистой глаз.

Возбудители ряда болезней меняют *локализацию в организме.* Механизм передачи в большинстве случаев определяет первичная локализация, т.е. та, с которой было связано заражение. В частности, возбудитель брюшного тифа, проникнув в кишечник, внедряется в лимфатические образования (первичная локализация). Отсюда он попадает с кровью в желчный пузырь и другие органы (вторичная локализация). В этом случае локализация возбудителя вне кишечника не определяет механизм передачи. При бешенстве возбудитель попадает в рану (первичная локализация), затем попадает в мозг (вторичная локализация) и из него поступает в слюнные железы (последующая локализация). В данном примере только локализация возбудителя в слюнных железах делает опасным укус (ослюнение) животного и определяет *механизм передачи.*

Первичная локализация возбудителя в кишечнике определяет его выведение из зараженного организма с испражнениями (фекалиями, мочой) или рвотными массами.

**Закон соответствия механизма передачи и локализации возбудителя в организме хозяина**

*Способы выведения возбудителя* из зараженного организма и внедрения в восприимчивый организм в большинстве случаев *определяются первичной локализацией* его *в организме хозяина.* В свою очередь *локализация возбудителя* в организме хозяина *соответствует механизму его передачи.* Таков *закон соответствия механизма передачи и локализации возбудителя в организме хозяина.* При способности возбудителя передаваться различными механизмами выделяют основной (ведущий) из них.

Проникновение возбудителя кишечных инфекций в здоровый восприимчивый организм происходит через рот (лат. *peros–*орально) при употреблении зараженной воды или пищи. В результате этого возбудитель вновь обретает локализацию в желудочно-кишечном тракте здорового нового организма. Поэтому механизм передачи возбудителей кишечных инфекций называется *фекально-оральным.*

При локализации возбудителя на слизистой оболочке дыхательных путей он выводится из зараженного организма во внешнюю среду с выдыхаемым воздухом при кашле, чихании, разговоре. С зараженным воздухом возбудитель при вдыхании попадает в здоровый восприимчивый организм, снова обретая локализацию в дыхательных путях. Это аэрозольный механизм передачи, он называется еще *аспирационным* (лат. *aspiratio–*дыхание), он характерен для инфекций дыхательных путей.

Если возбудитель инфекции локализуется в кровеносной системе, то из зараженного организма он выводится в результате укуса кровососущего членистоногого и внедряется в организм здорового восприимчивого организма при кровососании зараженного членистоногого. С помощью этого механизма передачи, который называется *трансмиссивным* (лат. *transmissio*– пересылка, передача) передаются кровяные инфекции.

Локализация возбудителя на наружных покровах (коже, слизистых оболочках) определяет возможность его перехода от зараженного к здоровому организму при их соприкосновении (контакте). Поэтому механизм передачи возбудителей непосредственно от источника к восприимчивому организму называется *контактным.* Он реализуется при распространении инфекций наружных покровов.

Помимо четырех классических механизмов, обеспечивающих передачу возбудителей инфекционных болезней между людьми одних поколений («горизонтальная» передача), существует *механизм передачи возбудителя от матери к плоду (внутриутробно).* Такой механизм называется *вертикальным,* так как он реализует передачу возбудителя от одного поколения к другому. С помощью вертикального механизма передаются возбудители цитомегалии, токсоплазмоза, краснухи, герпеса.

Развитие медицины, новых технологий лечения, развертывание сети лечебно-профилактических учреждений привели к формированию нового мощного искусственно создаваемого *(артифициального)* механизма передачи, связанного с медицинскими лечебными и диагностическими процедурами.

Он реализуется в условиях лечебно-профилактических учреждений, поэтому эти инфекции называют *внутрибольничными* (больничными, госпитальными, внутригоспитальными, нозокомиальными).

Возбудитель попадает в восприимчивый организм при использовании необеззараженных изделий медицинского назначения, инъекционном введении зараженных возбудителем препаратов (парентерально) или с зараженными продуктами искусственного питания (энтерально). Парентеральным путем передаются возбудители вирусных гепатитов В, С, D, ВИЧ-инфекции, сифилиса, малярии и др.

**Пути передачи возбудителей инфекции. Эпидемиологическая характеристика факторов передачи**

*Фекально-оральный механизм* заражения (рис. 1) реализуется водным, пищевым и бытовым путями. При *водном* пути фактором передачи служит загрязненная возбудителями инфекции вода. Вода в открытых водоемах загрязняется сточными водами, при ливнях и таянии снега, купании людей и водопое животных. При централизованном водоснабжении загрязнение воды может произойти в месте ее водозабора, через головные сооружения и водоразводящую сеть. При децентрализованном водоснабжении, например из колодцев, вода может загрязняться подпочвенными водами, грязными ведрами. Человек заражается кишечными инфекциями при питье зараженной воды, использовании ее в хозяйственных целях (стирка белья, мытье посуды), купании в загрязненных водоемах.

Водный путь является основным для возбудителей холеры, брюшного тифа, вирусных гепатитов А и Е, лептоспироза, дизентерии.

При *пищевом* пути факторами передачи возбудителей служат следующие пищевые продукты:

* молоко и молочные продукты,
* яйца (куриные, утиные, гусиные),
* мясо и мясные продукты,
* рыба и рыбные продукты, а также устрицы и другие морепродукты,
* овощи, ягоды,
* хлеб и другие мучные изделия.

Опасность пищевых продуктов связана с тем, что ряд возбудителей кишечных инфекций в них способен не только длительно сохранять жизнеспособность, но и размножаться.

Зараженность пищевых продуктов возбудителями инфекции может быть первичной или вторичной. *Первично зараженными* называют продукты, полученные от больных животных (молоко от животного, больного бруцеллезом, мясо – от больного сибирской язвой, мясо и яйца – от больной сальмонеллезом птицы и т. п.). *Вторичное заражение* пищевого продукта происходит при попадании в него возбудителя инфекционной болезни с рук больного человека или с загрязненной посуды или кухонного инвентаря, посредством мух или грызунов. Вторичное заражение возникает при получении, транспортировке, переработке, хранении и реализации пищевых продуктов.

*Бытовой путь* передачи определяют такие факторы передачи, как загрязненные руки и различные предметы обихода. Загрязненные руки – наиболее значимый фактор передачи возбудителя в домашних условиях, организованных коллективах, ЛПУ. Эпидемиологическое значение их тем выше, чем ниже санитарная культура и грамотность населения. Из предметов обихода наибольшее эпидемиологическое значение имеют те, которыми часто пользуются: посуда (тарелки, стаканы, ложки и др.), кухонный инвентарь, дверные ручки (особенно в туалетах), игрушки, которые дети постоянно берут в рот) и полы (для детей младшего возраста).



Рис. 1. Фекально-оральный механизм передачи возбудителей кишечных инфекций (по Л.В. Громашевскому, 1965): I – зараженный организм; II – здоровый восприимчивый организм; 1 – акт выделения возбудителя (дефекация); 2 – пребывание возбудителя на объектах внешней среды (вода, пищевые продукты, руки); 3 – акт введения возбудителя в восприимчивый организм (через рот) реализуется воздушно-капельным и воздушно-пылевым путями.

При *воздушно-капельном* пути возбудитель выводится из организма в результате чихания, кашля, при разговоре, дыхании и попадает в воздух. Крупные капельки быстро оседают на различных предметах, а мелкие – длительно остаются во взвешенном состоянии в виде аэрозоля. Длительность нахождения образовавшегося аэрозоля в воздухе зависит от его температуры, влажности, скорости движения. Воздух является фактором передачи возбудителей гриппа, ОРВИ, кори, которые получили название «летучих» инфекций.



Рис. 2. Аэрозольный механизм передачи возбудителей (по Л. В. Громашевскому, 1965): I – зараженный организм; II – здоровый восприимчивый организм; 1 – акт выделения возбудителя (выдох); 2 – пребывание возбудителя во внешней среде; 3 – акт введения возбудителя в восприимчивый организм (вдох)



Рис**.** 3. Трансмиссивный механизм передачи возбудителей кровяных инфекций (по Л. В. Громашевскому, 1965): I –"Зараженный организм; II – здоровый восприимчивый организм; 1 – акт выведения возбудителя (сосание крови членистоногим переносчиком); 2 – пребывание возбудителя во «внешней среде» (в организме переносчика); 3 – акт введения возбудителя в восприимчивый организм (инокуляция)

При *воздушно-пылевом* пути фактором передачи служит сухой аэрозоль, т. е. высохшее во время пребывания во внешней среде содержимое капелек слизи, выведенных со струей выдыхаемого воздуха из дыхательных путей зараженного организма. Таким путем способны передаваться возбудители туберкулеза, дифтерии и др. Инфицированная пыль может образовываться из высохших выделений больных животных при обмолоте зерна, обработке шерсти, пуха при лихорадке Ку, туляремии, орнитозе.

*Трансмиссивный механизм передачи* возбудителя инфекции (рис. 3) реализуется двумя путями: инокуляционными контаминационным. При *инокуляционном*пути возбудитель вводится в организм через ротовой аппарат переносчика во время кровососания (малярия, японский энцефалит, клещевые энцефалиты). При *контаминационном*–переносчик загрязняет наружные покровы своими выделениями, содержащими возбудителя, после чего он попадает в организм через расчесы на коже (вшивый возвратный тиф, эпидемический сыпной тиф, крысиный сыпной тиф).

*Контактный механизм передачи* возбудителей инфекций наружных покровов реализуется: *прямым* и *непрямым* путем (рис. 4).



Рис. 4. Контактный механизм передачи возбудителей инфекции наружных покровов (по Л.В. Громашевскому, 1965): А – прямой (непосредственный контакт); Б – передача через факторы внешней среды; I – зараженный организм; II – здоровый восприимчивый организм; 1 – акт выведения возбудителя (с патологическим отделяемым пораженных тканей); 2 – пребывание возбудителя во внешней среде (на различных предметах; 3 – акт введения возбудителя в восприимчивый организм (через поврежденные наружные покровы)

Путь передачи возбудителей при непосредственном соприкосновении зараженного и здорового организмов называется *непосредственным контактом.* При половом акте передаются возбудители венерических болезней (инфекций, передаваемых половым путем), при укусе зараженными животными – возбудители «болезней укуса» (бешенство, содоку).

При передаче возбудителей инфекций наружных покровов на самом деле речь идет о передаче возбудителей с участием различных объектов внешней среды (почва и др.). *Почва как фактор передачи* играет большую роль в распространении ряда инфекционных и паразитарных болезней. Возбудители попадают в почву с выделениями людей и животных. Возбудители некоторых болезней, особенно спорообразующие формы бактерий сибирской язвы, выживают в почве длительное время. В почве созревают яйца геогельминтов (аскариды, анкилостомиды, власоглава). Непосредственно через почву и загрязненные ею предметы происходит заражение раневыми инфекциями (газовая гангрена, столбняк), геогельминтозами. Однако возбудители из почвы чаще попадают в воду, на пищевые продукты и различные объекты в окружении человека.