

МЕХАНИЗЪМ НА ПРЕДАВАНЕ ПРИ COVID 19 И УПРАВЛЕНИЕТО НА ЕПИДЕМИЧНИЯ ПРОЦЕС

проф. д-р Р. Константинов д.м.

Медицински университет „Проф. д-р Параскев Стоянов“ – Варна

Факултет обществено здравеопазване

УС по епидемиология Катедра хигиена и епидемиология

В началото на 2020 г. от Китай се разви пандемия предизвикана от нов за хората коронавирусен агент, който получи названието *SARS-CoV-2*, а заболяването *COVID 19*. В продължение на следващите месеци броят на случаите прогресивно се увеличаваше като достигна над 31 млн. души за целия свят. Обхванати от пандемичната вълна се оказаха всички страни като епидемичния процес продължава да се разраства.

Инфекциозният процес протича с безсимптомни форми и клинично проявени случаи. Клиничната тежест на това ново за човечеството инфекциозно заболяване (*emerging infections*) е все още недостатъчно изяснена, но в краткосрочен план, инфекциозният процес показва системен полиорганен характер с често засягане на белодробната и кръвоносна система. Налице са тежки усложнения от страна на белия дроб с пневмоничен характер и фиброзни изменения. От страна на кръвоносната система се установяват ендотелиити и тромботични изменения. В дългосрочен план инфекциозния процес при COVID 19 е все още недостатъчно проучен, но някои изследвания установяват трайни изменения в белите дробове и недостатъчна функционалност. В клинично отношение заболяването протича по тежко и по – често завършва летално при възрастни хора и при наличие на придружаващи заболявания, особено със системен характер (сърдечни, белодробни, ендокринни и др.).

Здравната значимост, определяна от тежестта на клиничното протичане, масовият системен характер на епидемичния процес и високият интензитет на обхващане на населението в целия свят, постави пред епидемиологичната наука проблема за проучване и изясняване особеностите на епидемичния процес при COVID 19 и възможностите за неговото управление.

В настоящото епидемиологично изследване си поставихме за цел да разгледаме въпросите за механизмите и пътищата на предаване при SARS-CoV-2 в човешкото общество и възможностите за управление на епидемичния процес.

В началото ще представим *нашето оригинално определение* за епидемиологията като медицинска наука, нейния предмет – епидемичния процес и борбата за неговото управление, защото и COVID 19 е инфекциозна болест и нейната епидемиология е част от общото учение за епидемичния процес.

Епидемиологията на инфекциозните болести е интегрална социално – екологична медицинска дисциплина изследваща процесите на възникване и развитие на паразитарните цикли (системи) в биосферата, с цел придобиване на научно знание за епидемиологичните закономерности на инфекциозните процеси при хората, позволяващо създаването и провеждането на глобални и конкретни профилактични и противоепидемични мерки за осъществяване на ефикасен епидемиологичен контрол.

Епидемичният процес при инфекциозните болести е сложният, специфичен процес на възобновяване на инфекциозните състояния в човешкото общество и всички фактори и условия имащи отношение към възпроизвеждането на това явление.

Епидемичният процес е процес на взаимодействие между патогенните микроорганизми и човешкия вид (източника на самодвижението). Ускорената еволюция на инфекциозната патология в съвременния свят се определя от интензивни екологични и социални процеси. Процесите се развиват в епидемиологичното пространство – обхващащо биосистемните нива в паразитарните системи и екологичната и социална среда, в която възникват и се развиват епидемиологичните явления и процеси.

Учението за епидемичния процес се основава на теорията за механизма на предаване като универсален способ за възпроизвеждане вида на микроорганизмите паразити. Описаните видове механизми на предаване осъществяват циркулацията на патогенните микроорганизми в човешкото общество. В учението за епидемичния процес това са антропонозните инфекциозни болести, чиито единствен гостоприемник е човекът. Процесът механизъм на предаване на инфекцията (МПИ) е постоянно действащ и възможността на патогенните микроорганизми е да персистират в тялото на гостоприемника достатъчно време, за да се отделят и навлязат в следващия възприемчив човешки организъм. Във времето и пространството се оформя сложен пространствен епидемичен цикъл при антропонозите. Той еволюционно се изменя, като извежда и поддържа патогенни видове пригодени да оцеляват в променящата се екологична и антропогенна среда. Създадената от нас *Пространствена епидемиологична теорията за динамиката на паразитарните цикли*, обяснява процесите на възникване и възпроизвеждане на патогенни микроорганизми. Развива учението за механизма на предаване на инфекцията и му придава универсалното значение, което има. Механизмът

на предаване на инфекцията (МПИ) е глобален процес с две нива - конкретно и популационно. Теорията за динамиката на паразитарните цикли обединява съществуващите епидемиологични теории и представя цялостна схема на протичане на епидемиологичните процеси и явления.

Учението за механизма на предаване се явява ключов момент за разбирането на специфичните особености на епидемичния процес при инфекциозните заболявания. Той включва три фази, които са взаимно свързани.

Фаза на отделяне, която произтича от изходната врата – органа и системата, която осигурява излъчването на микробните форми, *фаза на пребиваване* през външната среда, която е определена от възможността на причинителите да се съхраняват жизнеспособни за време достатъчно да попаднат в нови гостоприемници и *фаза на внедряване* (входни врати). Съществува взаимна връзка и обусловеност между изходната и входната врата. Обичайно явление е съответствието на входните и изходните врати на механизма на предаване, съобразно системата осигуряваща специфичната локализация на причинителите в живия организъм на човека. В случаите на политропност и съществуването на два или повече механизма на предаване на причинителите, ***епидемиологично важният е този, който осигурява съществуването на вида на причинителя.*** Изясняването на тези важни моменти от епидемиологията на COVID 19, позволява да се набележи и осигури изпълнението на рационално и ефективно противоепидемично действие за реализиране на ефективно управление на епидемичния процес и снижение на заразяванията и постепенно елиминиране и възможно ерадикиране на епидемичния процес.

Ще анализираме особеностите на процеса на механизма на предаване при COVID 19 за да определим ефективното и рационално противоепидемично поведение.

I. Фази на механизма на предаване на при SARS-CoV-2:

1. *Фаза на излъчване* – специфична локализация – назална и гърлена лигавица, белодробна тъкан – дихателни секрети, чревна система – фекалии. В тези биологични среди се съдържа SARS-CoV-2.
2. *Фаза на пребиваване във външната среда* - зависи от преживяемостта на SARS-CoV2 във външната среда – отличава се с устойчивост върху обекти от околната среда надвишаваща обичайната за причинителите на ВКИ.
3. *Фаза на внедряване* – входни врати - назална и гърлена лигавица, храносмилателен тракт.

II. Механизми и пътища на предаване при SARS-CoV-2 в човешкото общество: въздушно-капков; аерогенен; фекално-орален.

1. *Въздушно-капков* – явява се *допълнителен* при хората, поради наличието само при тях на общуване с реч. Но този начин на предаване на SARS-CoV-2 в човешкото общество заема *водещо място* като причина за високата епидемична интензивност (голям брой заразени в колективи и домове). Той се явява водач в интензивното разпространение на вида на причинителя в човешкото общество, но е зависим от фактора „*нещеризация*“ – наличие на специфични условия за реализиране на заразяване по въздушно - капков път – затворени помещения, множество хора, липса на въздушна циркулация. Поради тази причина, когато се вземат мерки за носене на маски, проветрения на помещенията, ограничаване възможността за тесни социални контакти, този механизъм на предаване се потиска и все по-трудно се осъществява. Следователно би трябвало причинителят SARS-CoV-2 да изчезне постепенно от циркулация в човешкото общество. Заедно с тестовите за откриване на SARS-CoV-2 в дихателни секрети и противоепидемичните мерки спрямо болните и носителите и техните контактни би следвало закономерно да се постави процеса по епидемиологичен контрол. Но това на практика не се реализира и причината е не само в недостатъчното ефективно противоепидемично поведение на населението като цяло и при определени възрастови и социални групи. Причината е в недостатъчната и нецеленасочена противоепидемична ефективност спрямо другия епидемиологично важен механизъм на предаване – фекално-оралния, *който осигурява съществуването на вида SARS-CoV-2 в човешкото общество.*

2. *Аерогенен* – реализира се при наличието на вирусни частици в достатъчна инфекциозна концентрация във въздушната среда. Тези частици могат да се налице при издишване на инфициран въздух от дихателните пътища или при изсъхване на фекални частици съдържащи вирусите, както и разнасяни от вентилационни системи в затворени помещения. Изключително трудно е да се осъществи заразяване на открити пространства, само при условие на струпване на хора и при липса на вентилация.

3. *Фекално-орален* – този механизъм на предаване, съответства на естествения механизъм в дивата природа и осигурява съществуването на вида SARS-CoV-2 *и в човешкото общество.* Отделянето на вирусите се извършва постоянно и дълготрайно чрез фекалиите на инфицирания човек. Когато е налице

диарийен синдром, условията за заразяване по контактно-битов път са високо рискови. Този път на отделяне на причинителите се потвърждава с редица резултати по откриване на вирусни частици и нуклеинова киселина във фецес и околна среда, канализационни води и др. Епидемиологичните данни за разположението и темпа на нарастване на заболяелите също подкрепят основанието за фекално-орално инфициране и съответно фекално-орален път на предаване. Храносмилателната система притежава рецепторни системи (ACE2) и е възприемчива за SARS-CoV-2. Не се използват диагностични тестови системи за рутинно откриване на SARS-CoV-2 в чревно съдържимо. Въвеждането в рутинната практика би позволило да се контролира далеч по ефикасно отделянето на вирусите от заразените хора и по този начин да се спре по-нататъшното фекално инфициране на други възприемчиви хора от обществото.

III. Зависимост на механизма на предаване от екологичните условия – температура, влажност, климат, сезона. При *зимни условия* основен механизъм на предаване за SARS-CoV-2 при хората е въздушно-капковия в затворени помещения – *социална нещеризация*. Епидемиите от коронавирус наподобяват тези при грип и ОРЗ, но са със значително по-ниска интензивност. Причината е в тежестта на вируса и неспособността да се задържи дълго време във въздушната среда. Спомагащи предаването фактори са ниската степен на вентилация, струпване на множество хора в затворени помещения и дълго речево общуване от близко разстояние. Възможно е въздушно-капковото заразяване да се свързва с по-тежкото клинично протичане на инфекциозния процес при SARS-CoV-2. През топлите месеци преобладава фекално-оралния механизъм на предаване, който се явява базисен за поддържане циркулацията на SARS-CoV-2 в човешкото общество. Градовете и селата при условия за струпване на множество хора в затворени помещения, липсата и недостатъчната комунална и лична хигиена са факторите стимулиращи епидемичния процес при SARS-CoV-2. Извършват се процеси на заразяване и по двата механизма на предаване.

Епидемиологичният анализ на данните от разпространението на фекално-оралния и фекално-аерогенния механизъм на предаване на SARS-CoV-2, установява, че *епидемичният процес не показва типичните за въздушно-капкова инфекция характеристики* – налице е лятно повишаване на заболяемостта, което не може да се обясни с въздушно-капковото разпространение (затворени помещения, множество възприемчиви и др.). Стойностите на заболяемостта са с вълнообразен характер -

периодично снижаване и повишаване като не притежават взривния и интензивен характер типични за въздушно-капковото разпространение. Налице е системен епидемичен процес по типа на „мастиленото петно“ с инвазиране на нови региони и населени места. При сравнение за заболяемостта по страни и региони прави впечатление връзката на количеството заболели (интензитета на епидемичния процес) с нивото на личната и обществена хигиена (здравни навици, състояние на комуналната хигиена на населените места и др.), което може да се обясни само с наличието на условия за фекално-орален механизъм на предаване на SARS-CoV-2.

Съществуват *две фази в епидемичното разпространение на SARS-CoV-2*, които се основават на механизма на предаване и неговите особености. По време на първата фаза преобладава МП по въздушно-капков път и това определя малките епидемични взривове в затворени помещения – трудови колективи, ресторанти, дискотеки и др. „Карантината“ в домовете, ограничаването на придвижването, затварянето на места за масови посещения и др., заедно с носенето на маски, както и противоепидемичните мерки за откриване на отделящите вируса лица, чрез тестови системи за PCR диагностика на дихателни секрети и тяхното последващо изолиране в дома или болницата, едновременно с карантиниране на контактните за 14 дни доведоха до снижаване броя на новозаразените хора по въздушно-капков механизъм и привидното осъществяване на пълноценен епидемичен контрол. Но не се отчита другия МП, а *именно фекално-оралния* и съответно контактно-битово заразяване при общуване с предмети от бита, инфицирани с SARS-CoV-2. Така се достигна до втората фаза от епидемичното разпространение на SARS-CoV-2. *Тя се отличава с основен фекално - орален МП и наслагващ се аерогенен (въздушно-капков)* при създаване на благоприятни за това условия – „социална пещеризация“ – затворени помещения, много хора и др. Фекално-оралния МП осигурява системното проникване на причинителя в семейства, детски колективи (градини, ясли, училища и др.), в трудови колективи на фирми и администрации и др. Епидемичния процес се разпространява по принципа на „мастиленото петно“ като обхваща нови регион и населени места. Процесът е свързан с условията за битово фекално-орално заразяване и се отличава с постоянен и системен темп на инфициране, което се отразява на ниските колебания на процента положителни тестове за откриване на вируси в дихателни секрети. Този преобладаващ механизъм на предаване осигурява стабилността на епидемичния процес и остава незасегнат от системни противоепидемични мерки. Обикновено препоръките за противоепидемично поведение се свеждат до „пожеланието“ за

дезинфекция на ръцете. Необходимо е да се въведат и изпълняват *системни и последователни профилактични и противоепидемични действия за прекъсване фекално-оралния и фекално-аерогенния механизъм на предаване на SARS-CoV-2*.

Дезинфекция на фекалните отделения с вируцидни средства, дезинфекция на канализация и отходни места, тоалетни помещения - кранове, тоалетни чинии и др. Необходимо е да се въведе ефикасен алгоритъм за дефекация, включващ измиване с вода и сапун и дезинфекция особено в дома и колективи. Прекъсването на фекално-оралния и фекално-аерогенния механизъм на предаване на SARS-CoV-2, ще позволи контрола върху епидемичния процес, защото ще се прекрати инвазията сред населението на вируса и свързания с това въздушно-капков МП ще се реализира все по рядко. Така можем да разчитаме за постепенното заглъхване на епидемичното разпространение на въздушно-капковия, фекално-оралния и фекално-аерогенния механизъм на предаване на SARS-CoV-2.

Предаване на открито и закрито – Тук е момента за точно диференциране на ефикасните и неефективни профилактични и противоепидемични действия. Следва да се премахне употребата на термини като „затягане“ и „разхлабване“ на противоепидемични мерки, защото те са противопоказани за ефективното противоепидемично поведение. Те са въведени като термини за изолиране на хората по домовете и крайно ограничение на социалните контакти. Оказва се, че и в тези условия при фекално отделяне продължително време и при битови контакти се извършва подмолно разпространение на SARS-CoV-2.

Следва да се заменят с *точни прицелни* профилактични и противоепидемични действия:

1. Системни действия за прекъсване фекално-оралния механизъм на предаване чрез високо ниво на **КОНКРЕТНАТА ЛИЧНА И ОБЩЕСТВЕНА ХИГИЕНА**.
2. Недопускане на „СОЦИАЛНА ПЕЩЕРИЗАЦИЯ“ чрез струпване на множество хора в затворени и не вентилирани помещения. Следва да се осигури въздушно вентилиране, паралелно с дезинфекция на повърхности за инактивиране вирусните частици в прахова и водна среда.
3. Осигуряване придвижване на открито без ограничения
4. Системни действия за контролиране на битовите контакти в колективи.

5. Тестови системи за откриване на вирусни маркери освен в секрет на дихателни пътища така и в чревно съдържимо (фецес).

Въз основа на извършения епидемиологичен анализ на спецификата на епидемичния процес при SARS-CoV-2 и възможността за дълготрайното персистиране и отделяне на SARS-CoV-2 от човешкия организъм, можем да обобщим, че възможностите за епидемиологичен контрол зависят от две основни протиепидемични действия – прекъсване веригата на епидемичния процес чрез системни и последователни мерки на въздействие върху въздушно-капковия и фекално-оралния механизми на предаване.