

Förbättrad handhygien genom beteendeförändring

Hur man framgångsrikt skapar beteende som håller över tid



Sammanfattning

I det här dokumentet presenterar tre forskare en strategisk modell för att förändra beteendet kring handhygien. Modellen innehåller komponenter som systemförändring, utbildning, påminnelser och återkoppling för att uppnå en kulturell förändring. Modellen är relevant oavsett om den implementeras på t ex sjukhus, i livsmedelsindustrin, förskolor eller i hemmet.

Ämnen som diskuteras: Hur kan stora grupper människor motiveras att utföra handhygien? Vi tittar närmare på modellen, där varje steg beskrivs med utgångspunkt från evidensbaserade studier om förändrat handhygienbeteende och hur man utför handhygien. Som en del i detta erbjuder vi en miniutbildning i korrekta handhygienmetoder.

Inledning

Våra händer är fantastiska! De är ett av våra huvudsakliga sätt att få kontakt med världen omkring oss och andra människor. När händerna kommer i kontakt med människor och föremål så får vi en känsla av samhörighet, men vi överför samtidigt ämnen (olja, smuts, doft, mikroorganismer) mellan de två ytorna som rör vid varandra. Detta är oftast inget problem och kan vara positivt – tänk bara på doften av en närstående som du ibland kan känna på din egen hud ett kort tag efter att ni har träffats. Men överföring av mikroorganismer från en hand till en annan, eller från hand till yta, kan också bidra till att sprida sjukdomar.

Även om vi alla vet att god handhygien bidrar till att hålla oss friska, så är vi många som behöver råd om när och hur vi ska rengöra våra händer på rätt sätt. Det är också vanligt att enbart kunskap inte är tillräckligt: vi vet att vi bör tvätta händerna men i praktiken gör vi det inte lika ofta eller lika noggrant som vi faktiskt borde.

En modell för beteendeförändring kan hjälpa till att hantera dessa problem. Genom att arbeta med komponenterna systemförändring, utbildning, påminnelser och återkoppling (nudging) kan privatpersoner eller organisationer verka för en kulturell förändring och skapa en vana som blir det nya normala, där korrekt handhygien utförs i större utsträckning.

Vi kommer att diskutera alla aspekter av beteendeförändringsmodellen gällande handhygien. Detta inkluderar evidensbaserad information om behovet av korrekt beteende för handhygien, utbildningsmaterial som är relevant för handhygiensträning, tankar om hur påminnelser och återkoppling kan bidra till förändrat beteende samt evidens för att användandet av den här modellen kan bidra till en kulturell förändring.



Samhällets behov

Handhygien i samhället

Det finns många intressenter som vill hjälpa människor att utföra korrekt handhygien vid rätt tillfällen. I normala fall blir du inte sjuk av att ha bakterier eller virus på huden på dina händer. Men det är vanligare än man kanske tror att röra vid munnen, ögonen eller näsan med fingrarna och då kan patogener (mikroberna som kan orsaka sjukdom) infektera dig. Det kan också hända att du överför patogener till din mat eller till andra människor. Därför kan regelbunden handhygien bidra till att bryta en smittkedja.

Det finns stark evidens för att god handhygien kan minska sjukdom i miljöer där infektioner är vanliga, som förskolor, studentboenden etc.

Påminnelser om handtvätt minskar förekomsten av diarré inom barnomsorgen med omkring 30 % i både höginkomstländer och i samhällen i låg- och medelinkomstländer. Studierna visar ingen evidens för den långsiktiga påverkan av insatserna.¹



Det är svårare att bevisa effektiviteten av handhygien bland den vuxna befolkningen i välmående samhällen, delvis på grund av att vuxna inte är sjuka lika ofta vilket gör det svårare att samla in statistiskt korrekta uppgifter. Men hälso- och sjukvårdsmyndigheter över hela världen förespråkar god handhygien som ett av de viktigaste verktygen för att kontrollera smittspridning. En expert säger till exempel:

Effektiviteten av handhygien mot influensavirus och smittspridning i samhället är svår att avgöra baserat på de evidens som finns tillgängliga. Men mot bakgrund av dess påvisade effektivitet i andra miljöer så finns det inget som talar för att man bör avstå från goda handhygienrutiner, för att minska risken för influensa och smittspridning i samhällsgrupper.²



Handhygien i vård och omsorg

Patientsäkerhet är en prioritet inom alla vårdområden och en av de viktigaste åtgärderna är handhygien. Därför är det viktigt att vårdpersonalen har hög följsamhet till handhygienrutiner och utför korrekt handhygien med rätt teknik. Annars kan förekomsten av vårdrelaterade infektioner öka, med komplikationer som följd.³

Handhygien är, trots sin enkelhet, bristfälligt utförd inom många sjukvårdsmiljöer runt om i världen. Följsamheten av god handhygien ligger i genomsnitt på 59,6 % inom intensivvården fram till 2018 och stora skillnader förekommer mellan länder med hög respektive låg inkomst (64,5 % jämfört med 9,1 %). Studier som systematiskt granskat olika perioder har funnit en genomsnittlig följsamhet på omkring 40 %.⁴

En balanserad syn på hygien

Handhygien är mycket viktigt, men det är också viktigt att ha en sund och balanserad syn på hygien. Människans hud, som täcker hela kroppen, är full av beständiga mikroorganismer. De lever på huden och aktuell forskning pekar på fler och fler fördelar med dessa mikrober. Vi behöver dem för att hålla oss friska. De goda bakterierna håller huden frisk och skyddar oss från det oönskade som kan orsaka irritation och infektioner på huden.

Sammansättningen av mikrober på huden kallas hudens mikroflora eller med ett annat namn, mikrobiota. Dessa är samma sak, vilket utgörs av hundratals olika arter. Vi vet en del om bakterierna men det förekommer också virus och andra mikrober i den här kompositionen som vi vet mindre om. Normalt har vi varken intresse eller behov av att fundera över dessa mikroorganismer, men när vi till exempel lagar mat så vill vi inte överföra alltför många mikroorganismer eftersom de kan förstöra maten. Kirurger måste också vara försiktiga så att inga mikroorganismer kommer in i något sår i samband med operation.

En del människor är rädda för alla bakterier. Det är inte rationellt, men förståeligt. Vi känner till vad patogener kan orsaka, men det är väldigt viktigt att inte vara paranoid. Att tvätta händerna för ofta med starka produkter är inte hälsosamt och kan förstöra huden och dess hälsosamma mikroflora. Torra händer med sår kommer att ha fler oönskade bakterier än händer med frisk hud i balans.⁵

Därför är antal handtvättar under dagen inte det viktigaste måttet för god handhygien. Istället bör man fokusera på att utföra korrekt handhygien när det verkligen behövs, för att begränsa smittspridning eller infektion.

Det är viktigt att ta väl hand om huden på dina händer, det inkluderar den hälsosamma mikrofloran. Tvålar man använder bör vara milda och handsprit ska vara så skonsam som möjligt. Studier har visat att det förekommer fler bakterier och även patogener på händer med sprucken eller irriterad hud.⁶ Därför är rekommendationen, förutom att välja en mild tvål och torka händerna ordentligt, att använda en hudkräm som gör huden mjuk och tillför fukt för att förhindra att den blir irriterad.



Varför det behövs en modell för beteendeförändring

Så vitt vi vet räcker det inte att informera människor om att handhygien är viktigt om man vill förändra handhygienbeteendet. **Större beteendeförändringar kan endast uppnås med hjälp av ett riktat program som omfattar flera delar. Så som förbättring av förutsättningarna för handhygien, utbildning om behovet av handhygien samt påminnelser och återkoppling om handhygienens kvalitet. De mest framgångsrika modellerna kombinerar alla dessa delar, vilket visas i exempel från Världshälsoorganisationens (WHO) program för multimodala strategier för ökad följsamhet.**⁵ I bästa fall resulterar strategin i en kulturell förändring och ökad motivation till handhygien. Men i de flesta fall leder inte tillfälliga program till bestående förändring. Långsiktiga insatser krävs för att hålla fast vid de initiala förbättringarna och nå en stabil, ny hygienkultur.



Allmänhetens förändrade beteende gällande handhygien under de första månaderna av COVID-19-pandemin illustrerar hur förändring sker i olika steg:

- 1. Förutsättningar/systemförändring:** Tillgång till det som behövs för god handhygien som tvål, vatten och pappershanddukar eller handsprit är nödvändigt. Under den första tiden då samhällen öppnade upp igen under pandemin noterade vi att fler hygienstationer för handsprit installerades i butiker och på allmänna platser än någonsin tidigare.
- 2. Utbildning:** I början av pandemin hade många vuxna inte fått någon information om handhygien sedan de var barn. Som svar på det plötsliga hotet mot människors hälsa skapade många myndigheter, vårdgivare och leverantörer viktig information om när, varför och hur man bäst tvättar händerna.
- 3. Påminnelse och kommunikation:** Det tar tid att lära in en ny vana och påminnelser är viktiga i inledningsskedet. På de flesta allmänna platser fanns övergripande informationsmaterial för att påminna anställda och besökare att tänka på infektionsrisken och tvätta händerna. Många satte också upp affischer på toalettutrymmen som visade korrekt handtvättsteknik.
- 4. Återkoppling:** För att införliva ett nytt beteende i sitt tänkande är det värdefullt att återkoppla kring hur väl och hur ofta beteendet utövas över tid (jämför med att använda ett aktivitetsarmband för att motionera mer). Detta är ofta den del i modellen som är svår att implementera väl. Vårt antagande är att personlig återkoppling under COVID-19 huvudsakligen gavs i slutna grupper.
- 5. Kulturell förändring:** I bästa fall övergår ett nytt beteende, med tiden, från att påverkas utifrån av externa krafter till att bli en del av en gruppkultur och/eller den enskilda individens inre motivation. Önskan att undvika infektion från SARS-CoV-2 var givetvis en ovanligt stark motivation. Vi såg stora förbättringar i självrapporterad handhygienfrekvens som bibehölls under en lång tidsperiod efter de inledande informationskampanjerna.

Förutsättningar/Systemförändring

Förutsättningarna är ganska självklara. Systemförändring betyder att man har tillgång till rätt infrastruktur, produkter och resurser för god handhygien.

- Gör handhygien lättare
- Toalettutrymmen ska vara rena, lättillgängliga och välutrustade
- Komplettera toalettutrymmen med handhygienstationer vid behov
- Erbjud handsprit på platser där vatten inte är tillgängligt
- Handspriddispensrar kan också påverka (nudge) beteendet kring handhygien i situationer där hygien är önskvärt, men där man inte har tid eller möjlighet att besöka en toalett. Exempel på sådana platser är en receptionsdisk eller avgångsgaten på en flygplats
- Det måste finnas möjlighet att torka händerna lätt, effektivt och hygieniskt. Torra händer sprider färre bakterier



Träna och utbilda

I följande avsnitt berörs exempel på innehåll som kan ingå i en utbildning om handhygien. Det täcker områden som varför, när och hur man bör tvätta händerna, vilket är en förutsättning för ett lyckat program. Utbildningen bör fokusera på att hjälpa människor att utföra korrekt handhygien vid rätt tillfällen. Det kan också vara värdefullt att ha grundläggande kännedom om hur handhygien påverkar smittspridning.

Den här typen av innehåll riktar sig främst mot allmänheten. Vårdpersonal förväntas ha bättre grundkunskaper (basala hygienrutiner) och följa särskilda standarder och rutiner som inte diskuteras här.



Varför ska vi tvätta händerna

Att tvätta händerna på rätt sätt med tvål och vatten kan bidra till att hindra smittspridning (som bakterier och virus) som orsakar infektioner. Många tror att målet med handtvätt är att tvätta bort alla bakterier från händerna. Men detta är en missuppfattning. Det finns två sorters bakterier på händerna: den normala bakteriefloran och den tillfälliga bakteriefloran som stannar kvar på huden en kort tid efter att man har vidrört andra ytor. I de flesta fall är det den tillfälliga bakteriefloran som orsakar infektioner. Den normala bakteriefloran är däremot viktig för din hälsa.



När du tvättar händerna med tvål och vatten och torkar av dem med en pappershandduk så avlägsnar du bakterier och smuts från händerna. Att tvätta och torka händerna tar bort den största delen av den tillfälliga bakteriefloran. Den normala floran på huden påverkas inte nämnvärt om man tvättar med en icke-medicinsk tvål. En vanlig handtvätt är fullt tillräckligt för att hjälpa till att bryta smittkedjan och att tvätta händerna är alltid ett bra alternativ när det gäller handhygien.

Handsprit fungerar lite annorlunda. Den tar inte bort något utan dödar istället de bakterier som finns på händerna. Handsprit är ett komplement till handtvätt, i synnerhet när det finns begränsad tillgång på tvål och vatten. Handsprit kan döda både de bakterier som skulle kunna orsaka sjukdom men också den hälsosamma bakteriefloran på huden. Handsprit måste komma i direkt kontakt med bakterier i koncentrerad form för att vara effektiv och passar därför bäst på torra händer som ser rena ut.

När ska man tvätta händerna

Även om det inte finns någon tydlig indikation på hur ofta man bör tvätta händerna för att förhindra infektion,⁷ så brukar ökad frekvens av handtvätt leda till bättre hälsa. Till exempel visade Fricke et al. att icke-medicinska insatser för att minska spridningen av COVID-19, inklusive handtvätt, även minskade förekomsten av influensa.⁸

Att tvätta händerna oftare har också vissa nackdelar som tids- och resursåtgång samt ökad risk för torr hud. Därför är en bättre strategi att försöka öka handtvättsfrekvensen vid tillfällen då det är troligt att det kan bryta en smittkedja. Handtvätt kan bidra till att förhindra såväl spridning av mikroorganismer från person till person eller person till objekt och spridning från händerna till andra kroppsdelar med högre infektionsrisk (ögon, näsa, mun, sår).⁹

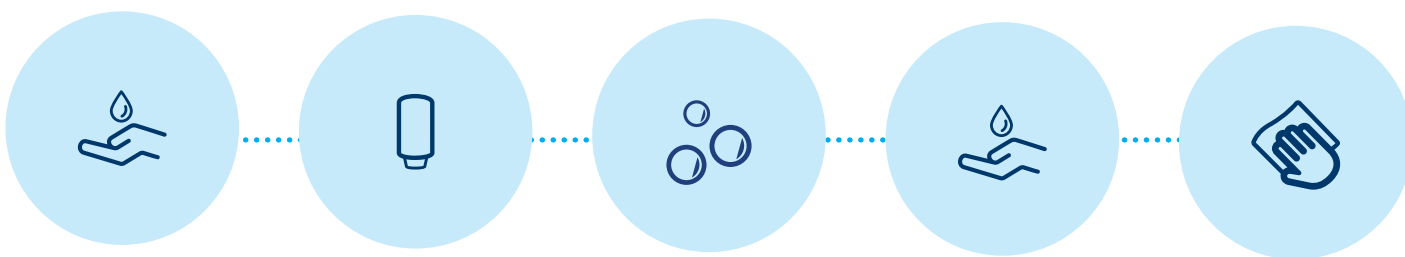
Några lämpliga tillfällen att tvätta händerna för allmänheten är:

För att bryta en smittkedja

- När du förflyttar dig från en plats till en annan, särskilt om du har befunnit dig i en folksamling
- Efter att du har varit på toaletten
- Före och efter kontakt med någon som är sjuk

För att förhindra att mikroorganismer kommer in i kroppen

- Före matlagning
- Före hantering av kontaktlinser
- Före behandling av en skärskada eller ett sår



Hur genomför man handhygien (inklusive att torka händerna)

Hur du tvättar händerna är avgörande. **I en komplett handtvätt ingår att skölja händerna i vatten, tvätta med tvål i 20–30 sekunder, skölja av ordentligt och kom ihåg att torka med en ren pappershandduk.**

Varje steg i processen är viktigt för att nå goda resultat

- Den första sköljningen avlägsnar lös smuts. Det är dessutom lättare att tvåla in våta händer än torra händer.
- Genom att tvätta ordentligt med tvål frigörs fler bakterier än med bara vatten¹⁰ Hur länge du tvättar händerna och hur väl du gnuggar in tvålen påverkar hur mycket smuts och hur många bakterier som försvinner. WHO har en rekommendation för hur man tvättar på bästa sätt så att hela handen blir ren.¹¹
- Att skölja av händerna i vatten avlägsnar både smuts och bakterier tillsammans med tvålöddret. Det är viktigt att skölja grundligt eftersom det är i det här skedet som bakterier faktiskt avlägsnas från huden och tvålrester kan irritera huden.
- När vi torkar händerna avlägsnas partiklar från huden som har lossnat i samband med handtvätten. Att torka händerna minskar också överföring av bakterier till och från huden när vi vidrör andra ytor¹² och förhindrar att bakterier kan växa och nya skapas som annars kan ske om huden är fuktig.

Ibland är det lämpligare att använda handsprit istället för att tvätta händerna. För att sprita händerna på rätt sätt, applicera handspriten i dina kupade händer och gnid in tills händerna är torra. För bästa resultat är det viktigt att använda så mycket handsprit så att händerna förblir fuktiga under hela den tid som anges på produktetiketten. Det är också viktigt att gnugga överallt på handen, det är vanligt att man missar ett eller flera ställen på händerna.¹³ WHO har en rekommenderad rutin som kan följas för att säkerställa att man inte missar någon del av handen.¹¹



Handtvätt eller handsprit?

Att tvätta med tvål och vatten och torka händerna ordentligt är alltid ett bra val när det gäller handhygien.

Handsprit är ett bra komplement till handtvätt, i synnerhet när tvål och vatten inte finns tillgängligt, men bör inte helt ersätta handtvätt eftersom det inte avlägsnar smuts från händerna. I vissa situationer, i synnerhet i vårdmiljöer, måste man använda handsprit. Vårdpersonal måste rengöra sina händer så många gånger dagligen att handtvätt skulle ta för lång tid och vara skadligare för huden än att använda handsprit.

Etanolbaserade desinfektionsmedel för händerna är säkra, effektiva och vanligt förekommande. Att tvätta händerna eller sprita dem med alkohol minskar antalet bakterier i ungefär samma utsträckning.¹⁴ Etanol dödar de flesta bakterier men kan vara mindre effektivt för vissa sorters virus.¹⁵ Om du har viruspartiklar på händerna är det säkrast och mest effektivt att tvätta med tvål och vatten och torka dem.¹⁶



Återkoppling och kulturella förändringar

Kampanjer för stärkt handhygien har genomförts för flera olika målgrupper som barn, militärer, allmänheten, personal i restaurangbranschen etc. Handhygieninsatser för vårdpersonal har studerats mest, tätt följt av programinsatser för yngre barn.

Bevis pekar på att insatser som endast baseras på utbildning eller andra engångsinsatser kan få en kortvarig positiv effekt på efterlevnaden av handhygien, men förbättringen blir kortvarig. Varaktig förbättring kräver kontinuerligt arbete med multimodala strategier som syftar till kulturell förändring med högre följsamhet som del av en nyskapad vana.



En studie visade att en multimodal insats kunde leda till förbättrad handhygien inom äldreomsorgen. Följsamheten av rutiner för handhygien ökade väsentligt i samband med programmet och var fortsatt hög sex månader efter programinsatserna, men visade ändå på en del brister.¹⁷

Det är svårt att hitta stöd för att en specifik typ av följsamhetsinsatser ger resultat. Bevisningen är svag för effektiviteten av någon särskild insats, kanske beroende på att designen av studierna varierar mycket när det gäller insatser som testats och uppföljningsmetoder.

Men väl utformade interventionsprogram har medfört förbättringar, åtminstone på kort sikt. En Cochrane-review av interventionsprogram i handhygien bland vårdpersonal i olika miljöer visade åtminstone svaga bevis för att multimodala interventioner kan förbättra både efterlevnad och reducera kolonisation eller infektioner.¹⁸

En annan Cochrane-review undersökte utbildningsprogram i handhygien inom barnomsorgen (huvudsakligen i höginkomstländer) och på sjukhus och allmänna platser (i samhällen med lägre inkomst). De studier som ingick varierade mycket i typ av intervention, typ av intervention, från passiv information (affischer) till aktiva insatser för beteendeförändring.

Några av studierna i låg- och medelinkomstländer inkluderade också användandet av tvål. Bevis för ökad handtvätt efter intervention är svagt (sådan data samlades inte heller in i samtliga fall), men en studie visade ökad frekvens – från tre till sju gånger om dagen. Andra studier kunde påvisa högre förekomst vid särskilt lämpliga tillfällen, som före en måltid. Det direkta sambandet till beteendeförändring var mycket starkare: interventionsinsatserna förhindrade diarré i mellan 25–33 % av fallen i de studerade grupperna.¹

En andra systematisk granskning av interventioner i lokalsamhällen fann att tidpunkten för insatserna kan vara avgörande. Författarna konstaterade att "data pekar på att proaktiva insatser för ökad handhygien, dvs. utan att ha identifierat föreliggande infektionsfall, kan få positiva hälsoeffekter i motsats till reaktiva insatser där program implementeras efter att indexfallet (hushåll) har identifierats".¹⁹

En aktuell studie som utvärderade insatser med återkoppling gällande följsamheten av handhygien konstaterade att "personlig återkoppling var att föredra framför återkoppling i grupp".²⁰

Studier visar att det är möjligt att hindra infektionsspridning också inom barnomsorgen, med positiva effekter för både familjer och personal. Ett utbildningsprogram om handtvätt för personal, barn och föräldrar infördes. Tydliga hygienrutiner för blöjbyte och regelbunden rengöring av leksaker ingick också i programmet. Resultat visade att sjukfrånvaron minskade betydligt.²¹

Det är rimligt att dra slutsatsen att ett programs framgång beror på de omständigheter som råder på den aktuella institutionen tillsammans med utformningen av insatserna. Det är sannolikt så att framgångsrika interventioner använder olika delar i en multimodal strategi för ökad efterlevnad och måste anpassas till de unika omständigheterna på den plats där insatserna sker.

Slutsatser

Betydelsen av korrekt handtvätt för god hälsa och välbefinnande har varit känd sedan en tid tillbaka. Under lika lång tid har man kunnat konstatera att det är en utmaning att motivera stora grupper av människor till korrekt handhygien.

Här har vi visat att det är möjligt att förbättra både handhygien och hälsoresultat genom att kombinera flera olika strategier.

Författare



Ulrika Husmark, fil.dr:

Ulrika är mikrobiolog och tog sin examen som fil.dr 1993. Hon arbetade under 10 år på Research Institutes of Sweden (RISE) inom områdena hygien och livsmedelsmikrobiologi. Under de senaste 20 åren har Ulrika arbetat med hygien och mikrobiologi relaterat till hygien- och hälsoprodukter på Essity. För närvarande är hon senior forskare inom hygien och mikrobiologi på forskningsavdelningen.



Gudrun Schneider, fil.dr:

Gudrun tog examen som fil.dr inom mikrobiologi med fokus på nya antimikrobiella komponenter isolerade från svampar. På grund av hennes intresse för antibiotikarelaterade ämnen fortsatte hon sina studier inom läkemedel och erhöll sin farmaceutlegitimation ("approbation"). Gudrun har erfarenhet av att arbeta inom området svårsläkt sår och är utbildad sårvårdsexpert i enlighet med protokollen från förbundet för svårsläkt sårvård (Initiative Chronische Wunden, ICW) i Tyskland. I sin nuvarande roll på Essity är hon senior produktsäkerhetspecialist med fokus på att skydda känslig och skadad hud mot yttre kontaminering.



Carolyn Berland, fil.dr:

Carolyn tog sin examen som fil.dr inom biologisk fysik på MIT och arbetade under en period som forskare. Hon upptäckte snart att hon hellre ville arbeta inom ett område där hon kunde göra verklig skillnad och bytte därför bransch. Hon inledde sin karriär på Essity i en renodlad forskningsroll med fokus på mikrobiologi och flyttade senare till tillämpad forskning och utveckling (FoU) och särskilt handhygien. Idag har Carolyn rollen som Global Brand Innovation Manager och arbetar med att skapa marknadsledande produkter för tvål och handsprit. Fokus har alltid legat på handhygien, antingen genom att utveckla produkter för bättre handhygien eller sprida kunskap om hygien till kunder och interna intressenter.

1. Ejemot-Nwadiaro RI, Ehiri JE, Arikpo D, Meremikwu MM, Critchley JA. Hand-washing promotion for preventing diarrhoea. *Cochrane Database Syst Rev.* 2021 Jan 6;12(1):CD004265. doi: 10.1002/14651858.CD004265.pub4. PMID: 33539552; PMCID: PMC8094449.
2. Moncion K, Young K, Tunis M, Rempel S, Stirling R, Zhao L. Effectiveness of hand hygiene practices in preventing influenza virus infection in the community setting: A systematic review. *Can Commun Dis Rep.* 2019 Jan 3;45(1):12-23. doi: 10.14745/ccdr.v45i01a02. PMID: 31015816; PMCID: PMC6461122.
3. Martos-Cabrera MB, Mota-Romero E, Martos-García R, Gómez-Urquiza JL, Suleiman-Martos N, Albendín-García L, Cañadas-De la Fuente GA. Hand Hygiene Teaching Strategies among Nursing Staff: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2019 Aug 22;16(17):3039. doi: 10.3390/ijerph16173039. PMID: 31443355; PMCID: PMC6747325.
4. [WHO I] Global report on infection prevention and control, World Health Organization, 2022: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240051164>
5. [WHO II] WHO multimodal improvement strategy <https://www.who.int/publications/m/item/who-multimodal-improvement-strategy>.
6. Rocha LA, Ferreira de Almeida E, Borges L, Gontijo Filho PP. Changes in hands microbiota associated with skin damage because of hand hygiene procedures on the health care workers. *Am J Infect Control.* 2009 Mar;37(2):155-9. doi: 10.1016/j.ajic.2008.04.251. PMID: 19249642.
7. Xun Y, Shi Q, Yang N, Yang N, Li Y, Si W, Shi Q, Wang Z, Liu X, Yu X, Zhou Q, Yang M, Chen Y. Associations of hand washing frequency with the incidence of illness: a systematic review and meta-analysis. *Ann Transl Med.* 2021 Mar;9(5):395. doi: 10.21037/atm-20-6005. PMID: 33842616; PMCID: PMC8033386.
8. Fricke LM, Glöckner S, Dreier M, Lange B. Impact of non-pharmaceutical interventions targeted at COVID-19 pandemic on influenza burden - a systematic review. *J Infect.* 2021 Jan;82(1):1-35. doi: 10.1016/j.jinf.2020.11.039. Epub 2020 Dec 3. PMID: 33278399; PMCID: 33278399.
9. Vardoulakis S, Espinoza Oyarce DA, Donner E. Transmission of COVID-19 and other infectious diseases in public washrooms: A systematic review. *Sci Total Environ.* 2022 Jan 10;803:149932. doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.149932. Epub 2021 Aug 27. PMID: 34525681; PMCID: PMC8390098.
10. Burton M, Cobb E, Donachie P, Judah G, Curtis V, Schmidt WP. The effect of handwashing with water or soap on bacterial contamination of hands. *Int J Environ Res Public Health.* 2011 Jan;8(1):97-104. doi: 10.3390/ijerph8010097. Epub 2011 Jan 6. PMID: 21318017; PMCID: PMC3037063.
11. [WHO III] World Health Organization: How to Handwash? https://www.who.int/docs/default-source/patient-safety/how-to-handwash-poster.pdf?sfvrsn=7004a09d_2
12. Patrick DR, Findon G, Miller TE. Residual moisture determines the level of touch-contact-associated bacterial transfer following hand washing. *Epidemiol Infect.* 1997 Dec;119(3):319-25. doi: 10.1017/s0950268897008261. PMID: 9440435; PMCID: PMC2809004.
13. Taylor LJ. An evaluation of handwashing techniques-2. *Nurs Times.* 1978 Jan 19;74(3):108-10. PMID: 622335.
14. Khairnar MR, G A, Dalvi TM, Kalghatgi S, Datar UV, Wadgave U, Shah S, Preet L. Comparative Efficacy of Hand Disinfection Potential of Hand Sanitizer and Liquid Soap among Dental Students: A Randomized Controlled Trial. *Indian J Crit Care Med.* 2020 May;24(5):336-339. doi: 10.5005/jp-journals-10071-23420. PMID: 32728325; PMCID: PMC7358852.
15. Kampf G. Efficacy of ethanol against viruses in hand disinfection. *J Hosp Infect.* 2018 Apr;98(4):331-338. doi: 10.1016/j.jhin.2017.08.025. Epub 2017 Sep 5. PMID: 28882643; PMCID: PMC7132458.
16. Savolainen-Kopra C, Korpela T, Simonen-Tikka ML, Amiryousefi A, Ziegler T, Roivainen M, Hovi T. Single treatment with ethanol hand rub is ineffective against human rhinovirus--hand washing with soap and water removes the virus efficiently. *J Med Virol.* 2012 Mar;84(3):543-7. doi: 10.1002/jmv.23222. PMID: 22246844.
17. Teasing, G., et al (2020). Increased hand hygiene compliance in nursing homes after a multimodal intervention: A cluster randomized controlled trial (HANDSOME). *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 41(10), 1169-1177. doi:10.1017/ice.2020.319
18. Gould DJ, Moralejo D, Drey N, Chudleigh JH, Taljaard M. Interventions to improve hand hygiene compliance in patient care. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2017, Issue 9. Art. No.: CD005186. DOI: 10.1002/14651858.CD005186.pub4.
19. Veys K, Dockx K, Van Remoortel H, Vandekerckhove P, De Buck E. The effect of hand hygiene promotion programs during epidemics and pandemics of respiratory droplet-transmissible infections on health outcomes: a rapid systematic review. *BMC Public Health.* 2021 Sep 25;21(1):1745. doi: 10.1186/s12889-021-11815-4. PMID: 34563144; PMCID: PMC8467175.
20. Granqvist K, Ahlstrom L, Karlsson J, Lytsy B, Andersson AE. Learning to interact with new technology: Health care workers' experiences of using a monitoring system for assessing hand hygiene - a grounded theory study. *Am J Infect Control.* 2022 Jun;50(6):651-656. doi: 10.1016/j.ajic.2021.09.023. Epub 2021 Oct 2. PMID: 34610392.
21. Uhari M, Möttönen M. An open randomized controlled trial of infection prevention in child day-care centers. *Pediatr Infect Dis J.* 1999 Aug;18(8):672-7. doi: 10.1097/00006454-199908000-00004. PMID: 10462334