



Des mangeurs de bactéries pour lutter contre les infections nosocomiales

4 février 2022 | Claudia Carle

Catégories: Société

Après une opération, une personne hospitalisée au système immunitaire affaibli est une proie facile pour les agents pathogènes à l'affût sur les surfaces les plus variées. Une désinfection minutieuse n'est pas apte à empêcher totalement ces infections. L'utilisation de bactériophages est un espoir dans la lutte contre les germes pathogènes. Des chercheurs de l'Eawag ont pu montrer qu'en combinaison avec une désinfection chimique, ils améliorent l'élimination des agents pathogènes sur les surfaces.

Les bactériophages sont des virus qui ressemblent à des modules lunaires. Mais au lieu d'atterrir sur des astres en mission pacifique, ils s'amarrent à des bactéries pour les détruire peu après. Ils ont besoin des bactéries comme hôtes pour pouvoir se multiplier: en injectant leur ADN, ils obligent les bactéries à produire de nouveaux phages jusqu'à ce qu'elles explosent. Les phages alors libérés peuvent à leur tour attaquer et détruire de nouvelles bactéries. Du fait de leur spécialisation élevée – les phages ne peuvent utiliser qu'un ou peu de types de bactéries comme hôte – ils sont prédestinés pour être utilisés contre les germes pathogènes.

Faisant l'objet de recherches intensives, ils sont notamment considérés comme porteurs d'espoir dans la lutte contre les bactéries résistantes aux antibiotiques. En Europe de l'Est, ils sont déjà utilisés dans le traitement médical. Mais jusqu'à présent, un autre domaine d'utilisation possible suscite peu d'intérêt: la lutte contre les agents pathogènes sur les surfaces. Les phages pourraient s'avérer intéressants par exemple pour éliminer les agents pathogènes opportunistes dans les hôpitaux ou les maisons de retraite. De tels agents sont inoffensifs pour les personnes en bonne santé mais peuvent être dangereux pour les patients dont le système immunitaire est affaibli.

Des agents pathogènes de plus en plus résistants aux antibiotiques

Ces dernières années, les infections avec des agents pathogènes opportunistes n'ont cessé d'augmenter, engendrant d'énormes coûts sanitaires. Chaque année, 7 à 8 pour cent des personnes hospitalisées en Suisse contractent une infection dite nosocomiale fréquemment causée par des agents pathogènes opportunistes. Facteur aggravant, nombre de ces agents pathogènes sont de plus en plus résistants aux antibiotiques. Ils se transmettent via les surfaces contaminées car la désinfection ne les élimine que partiellement ou parce que les surfaces désinfectées se recontaminent rapidement.

La bactérie opportuniste *Pseudomonas aeruginosa* est une cause fréquente de ces infections nosocomiales si redoutées. Une infection par cet agent pathogène peut provoquer des inflammations pulmonaires ou des infections des plaies et des voies urinaires. Une étude des chercheuses de l'Eawag Elyse Stachler, Anina Kull et Tim Julian, publiée dans la revue «Applied and Environmental Microbiology», s'est penchée sur la question de savoir si les phages peuvent améliorer l'élimination de la *Pseudomonas aeruginosa* sur les surfaces.

Le biofilm, bouclier protecteur des bactéries

Ils ont étudié à la fois le traitement avec des phages uniquement et en combinaison avec des produits de désinfection. Pour cela, les chercheuses et chercheurs ont travaillé avec deux phages différents (P1 et JG004) ainsi que deux produits de désinfection (hypochlorite de sodium et chlorure de benzalkonium). En outre, la bactérie a été étudiée sous trois formes différentes afin de reproduire aussi fidèlement que possible en laboratoire les conditions réelles sur les diverses surfaces d'un hôpital: en tant que bactéries vivant librement sur les surfaces ou dans des biofilms humides ou secs. À l'aide de tels biofilms, une couche de mucus autoproduite, les bactéries peuvent se protéger contre les antibiotiques ou les désinfectants et sont donc particulièrement résistantes.

Le traitement par phages des surfaces contaminées était par conséquent plus ou moins efficace en fonction de la forme des bactéries: les bactéries libres et les biofilms humides ont pu être éliminés à 99 pour cent. Les phages étaient donc plus efficaces que les désinfectants. En revanche, les phages n'ont pas réussi à éliminer les biofilms secs. Les chercheurs expliquent que les phages ont besoin d'hôtes en croissance active pour pouvoir les utiliser pour leur reproduction. Dans les biofilms secs, les bactéries sont dans une sorte d'état de repos et ne peuvent donc pas être manipulées par les phages à leurs fins. Toutefois, l'utilisation de phages empêche quand même que les biofilms secs continuent à se développer.

Combinaison de phages et de désinfectant: la solution la plus efficace

Par ailleurs, les chercheuses et chercheurs ont testé le traitement combiné avec phages et désinfectants. En utilisant sur les biofilms humides d'abord les phages puis un désinfectant, l'élimination des bactéries est nettement plus efficace qu'avec les phages seuls ou la désinfection seule. De plus, l'utilisation combinée des deux méthodes nécessite moins de phages que l'utilisation de phages seuls. Selon les chercheurs, cette solution permet de réduire la probabilité que les bactéries développent une résistance aux deux traitements.

Si l'on inverse l'ordre du traitement – soit l'utilisation des phages après la désinfection chimique – la combinaison n'apporte aucun avantage par rapport à la désinfection. Les chercheurs supposent que le désinfectant inactive la couche bactérienne externe du biofilm, empêchant ainsi son infection par les phages.

Le traitement combiné n'a pas été testé sur les biofilms secs étant donné que le traitement aux phages seuls était inefficace. Pour les bactéries libres en revanche, le traitement aux phages était si efficace que les bactéries résiduelles n'étaient plus quantifiables avec la méthode d'analyse utilisée.


```

unregistered{background-color:#dce1e8}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
filtered,.extbase-debugger-center .extbase-debug-proxy,.extbase-debugger-center .extbase-
debug-ptype,.extbase-debugger-center .extbase-debug-visibility,.extbase-debugger-center
.extbase-debug-scope{color:#fff;font-size:10px;line-height:12px;padding:2px 4px;margin-
right:2px;position:relative;top:-1px}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
scope{background-color:#497AA2}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
ptype{background-color:#698747}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
visibility{background-color:#698747}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
dirty{background-color:#FFFFFFB6}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
filtered{background-color:#4F4F4F}.extbase-debugger-center .extbase-debug-seeabove{text-
decoration:none;font-style:italic}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
property{color:#1f1f1f}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
closure{color:#9BA223;}Extbase Variable Dumparray(2 items) publications => '23659' (5
chars) libraryUrl => '' (0 chars) Extbase Variable Dumparray(1 item) 0 =>
Snowflake\Publications\Domain\Model\Publicationprototypepersistent entity (uid=23659,
pid=124) originalId => protected23659 (integer) authors => protected'Stachler,&nbsp;E.;
Kull,&nbsp;A.; Julian,&nbsp;T.&nbsp;R.' (57 chars) title => protected'Bacteriophage treatment
before chemical disinfection can enhance removal of

```

```

    plastic-surface-associated <em>Pseudomonas aeruginosa</em>' (134 chars) journal =>
protected'Applied and Environmental Microbiology' (38 chars) year => protected2021 (integer)
volume => protected87 (integer) issue => protected'20' (2 chars) startpage =>
protected'e00980-21 (12 pp.)' (18 chars) otherpage => protected'' (0 chars) categories =>
protected'biofilm; phage therapy; opportunistic pathogens' (47 chars) description =>
protected'Opportunistic pathogens can linger on surfaces in hospital and building plum

```

bing environments, leading to infections in at-risk populations. Furthermore, biofilm-associated bacteria are protected from removal and inactivation protocols such as disinfection. Bacteriophages show promise as tools to treat antibiotic-resistant infections. As such, phages may also be useful in environmental applications to prevent newly acquired infections. In the current study, the potential of synergies between bacteriophage and chemical disinfection against the opportunistic pathogen *Pseudomonas aeruginosa* was assessed under various conditions. Specifically, surface-associated *P. aeruginosa* was treated with various concentrations of phages (P1 or JG004), chemical disinfectants (sodium hypochlorite or benzalkonium chloride), or combined sequential treatments under three distinct attachment models (spot inoculations, dry biofilms, and wet biofilms). Phages were very effective at removing bacteria in spot inoculations (>3.2 log₁₀ removal) and wet biofilms (up to 2.6 log₁₀ removal), while phages prevented the regrowth of dry biofilms in the application time. In addition, phage treatment followed by chemical disinfection inactivated *P. aeruginosa* cells under wet biofilm conditions better than either treatment alone. This effect was hindered when chemical disinfection was applied first, followed by phage treatment, suggesting that the additive benefits of combination treatments are lost when phage is applied last. Furthermore, we confirm previous evidence of greater phage tolerance to benzalkonium chloride than to sodium hypochlorite, informing choices for combination phage-disinfectant approaches. Overall, this paper further supports the potential of using combination on phage and chemical disinfectant treatments to improve the inactivation of

surface-associated P. aeruginosa.' (1943 chars) serialnumber => protected'0099-2240' (9 chars) doi => protected'10.1128/AEM.00980-21' (20 chars) uid => protected23659 (integer) _localizedUid => protected23659 (integer)modified _languageUid => protectedNULL _versionedUid => protected23659 (integer)modified pid => protected124 (integer) Stachler, E.; Kull, A.; Julian, T. R. (2021) Bacteriophage treatment before chemical disinfection can enhance removal of plastic-surface-associated *Pseudomonas aeruginosa*, *Applied and Environmental Microbiology*, 87(20), e00980-21 (12 pp.), [doi:10.1128/AEM.00980-21](https://doi.org/10.1128/AEM.00980-21), [Institutional Repository](#)

Contact



Tim Julian

Tel. +41 58 765 5632

tim.julian@eawag.ch



Claudia Carle

Rédactrice scientifique

Tel. +41 58 765 5946

claudia.carle@eawag.ch

<https://www.eawag.ch/fr/portail/dinfo/actualites/news-archives/detail-de-larchive/des-mangeurs-de-bacteries-pour-lutter-contre-les-infections-nosocomiales>