



Die Chlorierung von Leitungswasser ist weltweit ein akzeptiertes Mittel, um Infektionen zu reduzieren (Foto: Michael Vogel, Eawag)

Chlor im Trinkwasser beeinflusst die Darmflora von Kindern

14. April 2022 | Sibylle Hunziker

Themen: Trinkwasser | Wasser & Entwicklung

Die Chlorierung von Trinkwasser reduziert Infektionen – und sie verändert die Zusammensetzung der Darmflora kleiner Kinder wie eine heute in «Nature Microbiology» veröffentlichte Studie zeigt. Die Resultate deuten darauf hin, dass die Vielfalt der Darmflora nicht reduziert wird, aber Bakterien zunehmen, die wichtig sind für einen gesunden Darm.

Chlor ist für viele Mikroorganismen tödlich und wird deshalb genutzt, um Trinkwasser zu desinfizieren. Aber was stellt das chlorierte Wasser mit der Darmflora von kleinen Kindern an, die sich erst noch entwickeln muss?

Ein internationales Team unter Leitung von Amy J. Pickering von der University of California in Berkeley und Timothy R. Julian vom Schweizer Wasserforschungsinstitut Eawag untersuchte Stuhlproben von 130 Kindern aus einer grösseren Studie in Bangladesch (siehe Kasten). 66 dieser Kinder leben in Familien mit Zugang zu chloriertem Wasser, 64 haben nur Zugang zu unbehandeltem Wasser.

Vielfalt mehrheitlich nicht reduziert

«Insgesamt reduziert das chlorierte Wasser die Biodiversität im Darm nicht», fasst Tim Julian die Resultate der Stuhlanalysen zusammen. In beiden untersuchten Gruppen wurde der Darm durch gleich viele verschiedene Mikroorganismen besiedelt – zumindest bei den jüngsten, 6 bis 14 Monate alten Kindern und bei den über 31-monatigen. Etwas anders verhielt es sich bei den 15 bis 30 Monate alten

Kindern. In dieser mittleren Altersgruppe führte Chlor zu einer geringeren Artenvielfalt. «Aus anderen Studien weiss man, dass sich die Darmflora gerade in diesem Alter stark verändert», sagt Tim Julian. «Deshalb braucht es Folgestudien, in denen Kinder über längere Zeit beobachtet werden.» Studien mit wiederholten Probenahmen könnten helfen herauszufinden, wie Umweltbedingungen die Entwicklung der Darmflora beeinflussen.

Vorteil für die «Guten»

In allen untersuchten Altersgruppen stellten die Forschenden signifikante Unterschiede in der Artenzusammensetzung der Darmflora zwischen den beiden Gruppen fest. In der Gruppe mit Zugang zu chloriertem Wasser kamen Keime aus der Umwelt, darunter viele Auslöser von Infektionskrankheiten, weniger häufig im Stuhl vor. Dafür wurden mehr Enterobakterien gefunden – also Bakterienarten, die zu einer «normalen» Darmflora gehören. Auch manche dieser Bakterien können Durchfälle auslösen, wenn sie überhandnehmen. Viele sind aber für die Gesundheit unverzichtbar – sie helfen zum Beispiel mit ihrem Stoffwechsel bei der Verdauung, hemmen Entzündungen oder kommen einer Besiedelung des Darms mit Krankheitserregern zuvor. «Die Resultate deuten darauf hin, dass die Entwicklung der Darmflora durch chloriertes Wasser nicht in eine unerwünschte Richtung gelenkt wird», folgern die Forschenden.



Test der Trinkwasserqualität in Nepal: Bestimmung von Chlorgehalt und pH-Wert (Foto: Michael Vogel, Eawag)

Mehr Resistenzen

Nicht bestätigt hat sich die Hypothese, dass sich in der Gruppe, die chloriertes Wasser nutzte und daher weniger unter Durchfall litt sowie seltener mit Antibiotika behandelt wurde, auch weniger Antibiotika-Resistenzen finden würden. Ganz im Gegenteil stellte das Team in dieser Gruppe mehr antibiotikaresistente Erbgutschnipsel fest.

Die Forschenden führen das Resultat auf den höheren Anteil an Enterobakterien in diesen Stuhlproben zurück. Denn im Erbgut dieser Bakterienarten sammeln sich Resistenzen an, die aus allen möglichen Quellen stammen: Der Antibiotikaeinsatz in der Lebensmittelproduktion, etwa in der Tierhaltung, schlägt sich in diesen Bakterien ebenso nieder wie die Anwendung von Antibiotika in der Humanmedizin.

Mehr Forschung nötig

Die Autorinnen und Autoren der Studie weisen darauf hin, dass längst nicht alle Funktionen der unzähligen Mikroorganismen untersucht sind, die den menschlichen Darm besiedeln

können. Und gerade in ärmeren Ländern ist die Darmflora, deren Zusammensetzung je nach Umweltbedingungen und Ernährungsweise stark variiert, noch schlechter erforscht als in Europa oder in den USA. So konnten die Forschenden 42 Prozent der Mikroorganismen, die sie in den Stuhlproben fanden, keiner bekannten Art zuordnen – und sehen daher weiteren Forschungsbedarf.

Weniger Durchfall und Antibiotika dank Chlor

Eine normale Darmflora ist grundlegend für die menschliche Gesundheit. Ihre Entwicklung wird im Wesentlichen in den ersten drei Lebensjahren abgeschlossen und ist vermutlich essentiell für die Entwicklung von Stoffwechsel und Wachstum, von Krankheitsanfälligkeit und geistiger Entwicklung.

Doch gerade in Ländern mit tiefen und mittleren Einkommen ist das Risiko hoch, dass ein fehlender Zugang zu sauberem Wasser diese Entwicklung stört. So sind die Kleinkinder oft Durchfall- und anderen Infektionskrankheiten ausgesetzt, die Entzündungen auslösen. Sowohl die Infektionen als auch ihre häufige Behandlung mit Antibiotika behindern die Entwicklung einer gesunden Darmflora. Zudem führt der häufige Einsatz von Antibiotika zu vermehrten Antibiotika-Resistenzen.

Chlorierung von Leitungswasser ist weltweit ein akzeptiertes Mittel, um Infektionen zu reduzieren. Diese günstige Massnahme bewährt sich auch in ländlichen Regionen Nepals, wie eine Eawag-Studie bestätigte, die Anfang des Jahres in *Frontiers in Water* veröffentlicht wurde. Sie zeigte, dass bei chloriertem Wasser die häufig für Durchfall verantwortlichen *E. coli* Bakterien nicht nur in den Wasserleitungen signifikant reduziert waren, sondern auch noch zu Hause bei den Familien, die das Wasser an öffentlichen Anschlüssen geholt hatten.

Die positiven Auswirkungen auf die Gesundheit kleiner Kinder belegt eine weitere Studie in zwei Armenvierteln von Dhaka, der Hauptstadt von Bangladesh, die 2019 in *Lancet Global Health* publiziert wurde. Amy Pickering von der University of California in Berkeley und ihr Team hatten dafür 4000 Angaben von Eltern kleiner Kinder ausgewertet. Dabei zeigte sich, dass die Kinder, deren Familien eine öffentliche Wasserversorgung mit chloriertem Wasser nutzen konnten, seltener krank wurden. In den letzten sieben Tagen vor der Befragung lag die Häufigkeit von Durchfall 23 Prozent tiefer, und in den letzten zwei Monaten wurden 7 Prozent weniger Antibiotika gebraucht als die Vergleichsgruppe, der nur unbehandeltes Wasser zum Trinken, Kochen, Waschen und Putzen zur Verfügung stand. Ein Jahr nach dieser Erhebung wurden von 130 Kindern aus dieser Gruppe Stuhlproben gesammelt und für die aktuelle Studie zur Zusammensetzung der Darmflora untersucht.

Titelbild: Die Chlorierung von Leitungswasser ist weltweit ein akzeptiertes Mittel, um Infektionen zu reduzieren. (Foto: Michael Vogel, Eawag)

Originalpublikation

Nadimpalli, M. L.; Lanza, V. F.; Montealegre, M. C.; Sultana, S.; Fuhrmeister, E. R.; Worby, C. J.; Teichmann, L.; Caduff, L.; Swarthout, J. M.; Crider, Y. S.; Earl, A. M.; Brown, J.; Luby, S. P.; Islam, M. A.; Julian, T.R.; Pickering, A. J. (2022) Drinking water chlorination has minor effects on the intestinal flora and resistomes of Bangladeshi children. *Nature Microbiology*,

Link: <https://www.nature.com/articles/s41564-022-01101-3>

Links und Dokumente

Pickering, A. J. et al. (2019) Effect of in-line drinking water chlorination at the point of collection on child diarrhoea in urban Bangladesh: a double-blind, cluster-randomised controlled trial. Lancet Glob. Health 7, e1247–e1256. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(19\)30315-8](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(19)30315-8) Bänziger, C.; Schertenleib, A.; Kunwar, B.M.; Bhatta, M.R.; Marks S.J. (2022) Assessing Microbial Water Quality, Users' Perceptions and System Functionality Following a Combined Water Safety Intervention in Rural Nepal. Front. Water 3, 750802. DOI: <https://doi.org/10.3389/frwa.2021.750802>

Finanzierung / Kooperationen

Eawag

Kontakt



Tim Julian

Tel. +41 58 765 5632

tim.julian@eawag.ch



Claudia Carle

Wissenschaftsredaktorin

Tel. +41 58 765 5946

claudia.carle@eawag.ch

<https://www.eawag.ch/de/info/portal/aktuelles/newsarchiv/archiv-detail/chlor-im-trinkwasser-beeinflusst-die-darmflora-von-kindern>