

Expertenkonsens zur HIV-Wissenschaft im Kontext des Strafrechts

[Françoise Barré-Sinoussi](#)¹, [Salim S Abdool Karim](#)^{2,3,4}, [Jan Albert](#)⁵, [Linda-Gail Bekker](#)⁶, [Chris Beyrer](#)⁷, [Pedro Cahn](#)^{8,9,10}, [Alexandra Calmy](#)¹¹, [Beatriz Grinsztejn](#)¹², [Andrew Grulich](#)¹³, [Adeeba Kamarulzaman](#)¹⁴, [Nagalingeswaran Kumarasamy](#)¹⁵, [Mona R Loutfy](#)^{16,17,18}, [Kamal M El Filali](#)¹⁹, [Souleymane Mboup](#)²⁰, [Julio SG Montaner](#)^{21,22}, [Paula Munderi](#)²³, [Vadim Pokrovsky](#)^{24,25}, [Anne-Mieke Vandamme](#)^{26,27}, [Benjamin Young](#)²⁸, [Peter Godfrey-Faussett](#)^{29,30}

Korrespondierender Autor: Peter Godfrey-Faussett, UNAIDS, Avenue Appia 20, 1211 Genève, Suisse;
Tel: + 41 22 791 4054; godfrey@unaids.org

Erstveröffentlichung: 25. Juli 2018
<https://doi.org/10.1002/jia2.25161>

© 2018 bei den Autor_innen. Das *Journal of the International AIDS Society* wird von John Wiley & sons Ltd. im Auftrag der *International AIDS Society* herausgegeben. Veröffentlicht unter der Creative-Commons-Lizenz [Attribution International 4.0](#) (CC BY 4.0).*

Abstract

Einleitung

Weltweit beziehen sich Strafverfolgungsmaßnahmen wegen Nichtoffenlegung einer HIV-Infektion, HIV-Exposition oder HIV-Übertragung häufig auf sexuelle Aktivitäten, Beißen oder Spucken. Dies umfasst auch Fälle, in denen keine Schädigung beabsichtigt war, keine HIV-Übertragung stattgefunden hat oder eine HIV-Übertragung äußerst unwahrscheinlich oder nicht möglich war. Dies legt nahe, dass sich die Strafverfolgung nicht immer am aktuellen wissenschaftlichen und medizinischen Wissensstand orientiert.

Weltweit beziehen sich Strafverfolgungsmaßnahmen wegen Nichtoffenlegung einer HIV-Infektion, HIV-Exposition oder HIV-Übertragung häufig auf sexuelle Aktivitäten, Beißen oder Spucken. Dies umfasst auch Fälle, in denen keine Schädigung beabsichtigt war, keine HIV-Übertragung stattgefunden hat oder eine HIV-Übertragung äußerst unwahrscheinlich oder nicht möglich war. Dies legt nahe, dass sich die Strafverfolgung nicht immer am aktuellen wissenschaftlichen und medizinischen Wissensstand orientiert.

Diskussion

Zwanzig Wissenschaftler_innen aus verschiedenen Weltregionen haben diesen Expertenkonsens entwickelt, um die Nutzung der HIV-Wissenschaft im Rahmen des Strafrechtssystems zu untersuchen. Sie führten eine detaillierte Analyse der besten verfügbaren wissenschaftlichen und medizinischen Forschungsdaten zur HIV-Übertragung und zur Wirksamkeit der Behandlung sowie zur forensischen Phylogenetik durch und dokumentierten die Ergebnisse, um sie für den strafrechtlichen Kontext besser

handhabbar zu machen. Die Darstellung der Wahrscheinlichkeit einer HIV-Übertragung wurde dabei auf die am häufigsten in Verfahren vorkommenden Handlungen beschränkt. Die Wahrscheinlichkeit einer HIV-Übertragung bei einer einzigen, spezifischen Handlung wurde entlang eines Risikokontinuums positioniert, denn das Risiko einer HIV-Übertragung variiert je nach Vorliegen sich überschneidender Faktoren wie Viruslast, Kondomgebrauch und anderen Maßnahmen zur Risikosenkung. Die aktuelle Evidenz deutet darauf hin, dass die Wahrscheinlichkeit einer HIV-Übertragung während einer einzigen Episode von Sex, Beißen oder Spucken von null bis zu einer geringen Wahrscheinlichkeit reicht.

Ein weiterer Gegenstand dieses Papiers sind die positiven gesundheitlichen Auswirkungen der modernen antiretroviralen Therapien: Dank ihnen ist die Lebenserwartung der meisten Menschen mit HIV ähnlich hoch wie die von Menschen ohne HIV. HIV ist zu einer chronischen, behandelbaren Krankheit geworden.

Zum Schluss geht es um die Überprüfung des Einsatzes wissenschaftlicher Beweise in Strafverfahren. Festzustellen ist: Eine phylogenetische Analyse allein kann nicht zweifelsfrei beweisen, dass eine Person eine andere infiziert hat, sie kann aber zur Entlastung von Angeklagten eingesetzt werden.

Schlussfolgerungen

Die Anwendung aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse in Strafverfahren bietet das Potenzial, ungerechtfertigte Verfahren und Verurteilungen zu begrenzen. Die Autor_innen empfehlen Zurückhaltung bei der Frage, ob ein Strafverfahren eingeleitet werden soll. Zudem ermutigen sie Regierungen und die Beschäftigten des Rechts- und Justizsystems dazu, sich intensiv mit den in den letzten drei Jahrzehnten erzielten bedeutenden Fortschritten der HIV-Wissenschaft auseinanderzusetzen, damit sich die Rechtsanwendung in HIV-bezogenen Fällen an den aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen orientiert.

1 Einleitung

In mindestens 68 Ländern gibt es Gesetze mit spezifischen Strafvorschriften für die Nichtoffenlegung einer HIV-Infektion, die HIV-Exposition oder die HIV-Übertragung. In 33 Ländern sind in ähnlichen Fällen andere strafrechtliche Bestimmungen angewandt worden (unveröffentlichte Daten, *HIV Justice Network*, 2018). Die meisten Verfolgungen beziehen sich auf das wahrgenommene Risiko einer HIV-Infektion im Zusammenhang mit sexueller Aktivität, es hat aber auch Verfahren wegen Handlungen wie Beißen und Spucken gegeben (unveröffentlichte Daten, *HIV Justice Network*, 2018).

Diese Gesetze und Verfahren haben sich nicht immer an den besten verfügbaren wissenschaftlichen und medizinischen Erkenntnissen orientiert [1], wurden nicht weiterentwickelt und an die Fortschritte der HIV-Wissenschaft und -Therapie angepasst und können durch die anhaltende gesellschaftliche Stigmatisierung und Ängste im Zusammenhang mit HIV beeinflusst werden [2]. Für HIV gelten weiterhin Sonderregeln, sodass es auch dann zu Verfahren kommt, wenn keine Schädigung beabsichtigt war, wenn eine HIV-Übertragung nicht stattfand, nicht möglich oder äußerst unwahrscheinlich war und wenn eine Übertragung weder behauptet noch nachgewiesen wurde [1, 3].

Vor diesem Hintergrund haben 20 HIV-Wissenschaftler_innen aus allen Regionen der Erde mit Expertise in den Bereichen wissenschaftliche Forschung, Epidemiologie und Patientenversorgung diese Konsenserklärung entwickelt. Hintergrund ist die Sorge, dass das Strafrecht manchmal in einer Weise angewandt wird, die mit den heutigen medizinischen und wissenschaftlichen Erkenntnissen unvereinbar ist, etwa indem sowohl das Risiko einer HIV-Übertragung als auch der mögliche Schaden für die Gesundheit und das Wohlbefinden überbewertet werden. Dieses eingeschränkte Verständnis der aktuellen HIV-Wissenschaft verstärkt das Stigma und kann zu Fehltritten führen und darüber hinaus die Bemühungen zur Bekämpfung der HIV-Epidemie untergraben [4].

Die Konsenserklärung wird von weiteren Wissenschaftler_innen aus der ganzen Welt (siehe [Online-Zusatzmaterial S1](#)) sowie von der *International AIDS Society*, der *International Association of Providers of AIDS Care* und dem *Joint United Nations Programme on HIV/AIDS* unterstützt. Eine Kurzfassung dieser Erklärung ist als [Zusatzmaterial S2](#) online verfügbar.

Diese Konsenserklärung soll wissenschaftliche Sachverständige unterstützen, die sich mit individuellen Strafrechtsfällen befassen, in denen die Nichtoffenlegung einer HIV-Infektion, eine (wahrgenommene oder mögliche) HIV-Exposition oder eine HIV-Übertragung behauptet wird. Sie liefert Expertenmeinungen zur individuellen HIV-Übertragungsdynamik (d. h. zur „Möglichkeit“ einer Übertragung), zu den langfristigen Auswirkungen einer chronischen HIV-Infektion (d. h. zum „Schaden“ durch HIV) und zur Verwendung phylogenetischer Analysen als Beweismittel.

Sie beschreibt die Möglichkeit einer HIV-Übertragung zwischen Personen, die sich zu einem bestimmten Zeitpunkt und unter bestimmten Umständen an einer bestimmten Handlung beteiligt haben, da dies in der Regel im Mittelpunkt von Strafverfahren steht, und will aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu HIV auf eine auch für ein nichtwissenschaftliches Publikum verständliche Weise vermitteln.

Die Konsenserklärung wurde ins Französische, Russische und Spanische übersetzt (siehe [Zusatzmaterial S3](#), [S4](#) und [S5](#)).

2 Diskussion

Der erste Teil dieser Erklärung konzentriert sich auf die Möglichkeit einer HIV-Übertragung bei bestimmten Handlungen, um die es bei der Strafverfolgung häufig geht: sexuelle Aktivität, Beißen oder Spucken [3]. Er geht nicht auf andere Arten der HIV-Übertragung wie z. B. Bluttransfusionen, Nadelstichverletzungen, intravenösen Drogengebrauch oder Stillen ein.

Beim Auftakttreffen in Seattle im Februar 2017 wurden der Inhalt und die Ausgestaltung dieser Konsenserklärung beschlossen. Anschließend wurde eine detaillierte Literaturrecherche auf Basis einer Suche nach englischsprachiger Literatur erstellt, die bis zum April 2017 in der Online-Datenbank PubMed erfasst worden war. Verwendet wurden spezifische Suchbegriffe im Zusammenhang mit der Möglichkeit einer HIV-Übertragung, darunter „*HIV and viral load*“ („HIV und Viruslast“), „*HIV sexual transmission risk per act*“ („HIV sexuelle Übertragung Risiko pro Akt“), „*oral sex HIV transmission*“ („Oralverkehr HIV-Übertragung“), „*anal sex HIV transmission*“ („Analverkehr HIV-Übertragung“), „*vaginal*

sex HIV transmission condom per act („Vaginalverkehr HIV-Übertragung Kondom pro Akt“), *anal sex HIV transmission condom per act* („Analverkehr HIV-Übertragung Kondom pro Akt“) und *anal sex HIV transmission circumcision per act* („Analverkehr HIV-Übertragung Beschneidung pro Akt“).

Schlüsselbeiträge wurden zur Suche nach verwandten Artikeln herangezogen. Bevorzugt wurden dabei Metaanalysen, Reviews und wichtige Studien. Weitere Quellen wurden von den Fachautor_innen identifiziert. Auch Abstracts von wissenschaftlichen Konferenzen wurden bei Eignung herangezogen.

Anschließend beschäftigten sich die Autor_innen in mehreren Runden mit der Erstellung und Überprüfung von Entwürfen für diese Erklärung, wobei sie die besten verfügbaren wissenschaftlichen und medizinischen Forschungsdaten gemäß der folgenden Hierarchie zugrunde legten: systematische Reviews randomisierter klinischer Studien, randomisierte klinische Studien und vergleichende Studien (d. h. Kohortenstudien, Fall-Kontroll-Studien und historische Kontrollstudien).

In zwei Telefonkonferenzen wurde ein Vorentwurf diskutiert, gefolgt von drei Redaktionsrunden im elektronischen Schriftverkehr aller Autor_innen. Nationale und internationale Rechtsexpert_innen, darunter auch UNAIDS-Mitarbeiter_innen, wurden zur Anwendung des Strafrechts in HIV-Fällen konsultiert.

Ein zweites persönliches Treffen zur Klärung offener Fragen der Datenanalyse fand im Juli 2017 in Paris statt. Anschließend wurden weitere Stellungnahmen verfasst und Überarbeitungen vorgenommen, um sicherzustellen, dass die Konsensklärung die aktuelle wissenschaftliche Forschung in Bezug auf HIV-Übertragungen, die Schäden durch HIV und die Verwendung wissenschaftlicher Beweise vor Gericht korrekt wiedergibt.

Die Autor_innen haben numerische Befunde und statistische Schätzungen aus allen hier zitierten Studien berücksichtigt, einschließlich Datenzusammenfassungen aus Berichten in systematischer oder tabellarischer Form (wie z. B. die Arbeiten von Patel et al. [5]).

Die Evidenz zur Abschätzung der Möglichkeit einer HIV-Übertragung bei verschiedenen Handlungen variiert sowohl hinsichtlich der Art als auch der Qualität; die Autor_innen haben diese Überlegungen in ihre Bewertung der mit verschiedenen Handlungen verbundenen Übertragungsrisiken einbezogen. Die Autor_innen sind der Ansicht, dass sich die Evidenz zum Übertragungsrisiko durch verschiedene Akte in drei Kategorien einteilen lässt (Tabelle 1).

Tabelle 1. Qualitätsskala für die Evidenz hinsichtlich der Möglichkeit einer HIV-Übertragung

Spezifische Akte	Beispiele
Akte, für die sich die Übertragungswahrscheinlichkeit mit einiger Sicherheit schätzen lässt, weil mehrere Kohortenstudien durchgeführt wurden	Akte wie Vaginal- oder Analverkehr
Akte, für die sich die Übertragungswahrscheinlichkeit mit geringerer Sicherheit auf Basis einzelner Fallberichte, biologischer Plausibilität oder mathematischer Modelle schätzen lässt	Akte wie Oralverkehr oder die Übertragung durch Präejakulat
Akte, bei denen eine Übertragung biologisch nicht plausibel erscheint, weil die für eine Übertragung erforderlichen Bedingungen nicht erfüllt sind	Akte wie Spucken

Bei der Beschreibung der Evidenz waren die Autor_innen bestrebt, wissenschaftliche Konzepte so zu verwenden, dass sie für den Kontext des Strafrechts hilfreich sind. Das statistische Konzept der Konfidenzintervalle zum Beispiel zielt darauf ab, die Unsicherheit der Ergebnisse anzugeben, die sich aus einer Stichprobe als Teilmenge einer Population ergeben. Beim Umgang mit Wahrscheinlichkeiten, die gleich null sind oder gegen null gehen, kommt den Konfidenzintervallen eine besondere Bedeutung zu, da die Tatsache, dass etwas während einer Studie nicht beobachtet wurde, nicht beweisen kann, dass es nie eintreten könnte. Je größer die Studie, desto genauer können die Autor_innen einschätzen, dass die Wahrscheinlichkeit null ist. Folglich ist eine aus den Studiendaten berechnete Nullwahrscheinlichkeit mit einem Konfidenzintervall von null bis zu einer niedrigen positiven Wahrscheinlichkeit verbunden. Es ist wichtig, die Berechnung von Konfidenzintervallen nicht falsch zu interpretieren und geringe theoretische Möglichkeiten nicht zu übertreiben.

Die Berücksichtigung der Methodik und der Ergebnisse von Studien, die in dieser Konsensklärung zitiert werden, hat zur Entwicklung von drei Deskriptoren entlang eines Kontinuums zur Beschreibung der Möglichkeit einer HIV-Übertragung bei einem einzigen, spezifischen Akt geführt (Tabelle 2).

Tabelle 2. Beschreibung der Möglichkeit einer HIV-Übertragung bei einem einzelnen, spezifischen Akt

Terminologie in dieser Erklärung	Übertragungswahrscheinlichkeit pro Akt
Geringe Wahrscheinlichkeit	Eine Übertragung bei einem einzelnen Akt ist möglich, aber die Wahrscheinlichkeit ist gering.
Vernachlässigbare Wahrscheinlichkeit	Eine Übertragung bei einem einzelnen Akt ist extrem unwahrscheinlich, sehr selten oder die Wahrscheinlichkeit ist sehr gering.
Keine Möglichkeit	Eine Übertragung bei einem einzigen Akt ist entweder biologisch nicht plausibel oder das Risiko liegt effektiv bei null.

Wichtig ist, dass diese Konsensklärung nicht als Public-Health-Dokument im Sinne einer Orientierung für die Formulierung von Botschaften zur HIV-Prävention, -Behandlung und -Versorgung oder zur Programmentwicklung gedacht ist. Ihr Ansatz basiert auf dem individuellen Risiko, das im Rahmen des Strafrechts angewendet werden kann, und unterscheidet sich so von Risikobeschreibungen auf Bevölkerungsebene, in deren Rahmen das Risiko bei sexuellen Akten häufig auf einem Kontinuum von „geringes Risiko“ bis „hohes Risiko“ benannt wird.

Die Unterschiede zwischen den Public-Health-Definitionen und den in dieser Konsensklärung verwendeten Definitionen spiegeln sowohl die Geschichte als auch den Kontext wider. Erstens wurden die Public-Health-Definitionen zur Beschreibung des HIV-Übertragungsrisikos in der Frühzeit der HIV-Epidemie entwickelt, also zu einer Zeit, als die heutigen Erkenntnisse zur HIV-Übertragung noch nicht vorlagen. Zweitens beschreiben sie das relative Risiko (nicht das absolute Risiko), um den Menschen zu helfen, das Risiko einer HIV-Übertragung zu verringern, indem sie verschiedene Akte vergleichen.

Obwohl die Einfachheit der Public-Health-Terminologie ursprünglich dazu gedacht war, wirksame, breit angelegte Aufklärungskampagnen zur HIV-Prävention zu unterstützen, stellen ihre allgemeinen Kategorien heute ein Problem für diejenigen dar, die auf der Grundlage aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse [6] Botschaften zur Gesundheitsförderung im Kontext von HIV entwickeln, das heißt unter Berücksichtigung der Evidenz zu verschiedenen Variablen, die das mit bestimmten Handlungen verbundene Risiko beeinflussen (wie z. B. die Viruslast).

In einigen Fällen wurde das auf Public-Health-Botschaften basierende Verständnis des mit bestimmten sexuellen Handlungen verbundenen Risikos im Rahmen von Strafverfahren falsch angewendet, beispielsweise im kanadischen Fall Mabior [7, 8].

Obwohl der sexuelle Übertragungsweg auf Ebene der Weltbevölkerung ein verbreiteter HIV-Übertragungsweg ist, erkennt diese Konsensklärung an, dass die Wahrscheinlichkeit einer HIV-Übertragung bei einer einzigen sexuellen Begegnung von „unmöglich“ bis „geringes Risiko“ und in Fällen von Spucken oder Beißen von „unmöglich“ bis zu „vernachlässigbares Risiko“ reicht.

Dieser Ansatz hinsichtlich der HIV-Wissenschaft im Kontext des Strafrechts ähnelt damit jenem, der den nationalen wissenschaftlichen Konsenserklärungen aus Australien [9], Kanada [10], Schweden [11] und der Schweiz [12] zugrunde liegt.

2.1 Übertragungswahrscheinlichkeit: Übersicht

HIV ist nicht leicht von einer Person auf eine andere zu übertragen. Es handelt sich um ein relativ empfindliches Virus, das über bestimmte, gut beschriebene Wege übertragen wird. HIV wird nicht über die Luft, über Tröpfchen oder Ansteckungsträger, nicht per Kontaktinfektion oder Vektorübertragung übertragen und kann nicht in intakte menschliche Haut eindringen [13].

Damit eine HIV-Übertragung stattfinden kann, müssen bestimmte Grundvoraussetzungen erfüllt sein:

- Es muss eine ausreichende Menge des Virus in bestimmten Körperflüssigkeiten (z. B. Blut, Sperma, präseminaler Flüssigkeit, Rektalflüssigkeit, Vaginalflüssigkeit oder Muttermilch) vorhanden sein.
- Eine ausreichende Menge mindestens einer dieser Körperflüssigkeiten muss in direkten Kontakt mit Körperstellen einer HIV-negativen Person kommen, an denen eine Infektion ausgelöst werden kann. Dies sind in der Regel Schleimhäute, geschädigtes Gewebe oder entzündete Geschwüre, aber nicht die intakte Haut.
- Das Virus muss die angeborene Immunabwehr des Menschen überwinden, damit sich eine Infektion etablieren und ausbreiten kann.

Die meisten Alltagsaktivitäten bergen kein Risiko einer HIV-Übertragung, da diese Bedingungen nicht erfüllt sind. Abgesehen von der parenteralen oder vertikalen Übertragung ist für eine Übertragung gewöhnlich sehr enger Kontakt wie z. B. beim Geschlechtsverkehr erforderlich. Selbst in diesen Fällen ist die Wahrscheinlichkeit einer Übertragung pro Akt null bis niedrig (die Schätzungen reichen von 0 % bis 1,4 % pro Akt) [5].

2.2 Faktoren, die das Risiko einer HIV-Übertragung beeinflussen

Die Möglichkeit einer HIV-Übertragung im Zusammenhang mit einzelnen Handlungen variiert je nach Vorliegen einer Reihe sich überschneidender Faktoren. Wenn mehrere sich überschneidende Faktoren vorliegen, wird ihre Wirkung entweder minimiert oder in unterschiedlichem Maße verstärkt [14].

Die korrekte Verwendung eines Kondoms verhindert HIV-Übertragungen

Die korrekte Verwendung eines Kondoms (für den Mann oder die Frau) verhindert eine HIV-Übertragung, denn die Dichtigkeit von Kondomen schützt selbst vor den kleinsten sexuell übertragbaren Krankheitserregern einschließlich HIV [15]; Latex- und Polyurethankondome wirken als undurchlässige physikalische Barriere, die HIV nicht überwinden kann. Korrekter Gebrauch des Kondoms bedeutet, dass die Unversehrtheit des Kondoms nicht beeinträchtigt wird und das Kondom während des gesamten Geschlechtsaktes verwendet wird. Die korrekte Verwendung eines Kondoms während des Geschlechtsverkehrs bedeutet, dass eine HIV-Übertragung nicht möglich ist.

Studien auf Bevölkerungsebene haben ergeben, dass der konsistente Gebrauch von Kondomen beim Anal- oder Vaginalverkehr das Risiko einer HIV-Übertragung drastisch reduziert, selbst dann, wenn man die Fälle von falscher Anwendung oder von gerissenen Kondomen berücksichtigt [16–21]. So ergab eine Metaanalyse von 14 Studien, dass konsequenter Gebrauch von männlichen Kondomen beim Vaginalverkehr über lange Zeiträume hinweg die Möglichkeit einer HIV-Übertragung um mindestens 80 % reduziert [22].

Neuere Untersuchungen deuten darauf hin, dass dies eine Unterschätzung [23] sein könnte, weil die genannte Metaanalyse auch nichtstandardisierte Datenanalysemethoden umfasste, die zu Verzerrungen aufgrund der Auswahl der Studienteilnehmer_innen sowie anderen Verzerrungen und so zur Senkung des beobachteten Schutzniveaus geführt haben könnten.

Die bevölkerungsbezogene Forschung ist nur dann relevant, wenn mehrere Geschlechtsakte stattgefunden haben und nicht bekannt ist, ob in jedem Fall Kondome korrekt verwendet wurden. Der bevölkerungsbezogene Schätzwert einer 80%igen Kondomwirksamkeit kann nicht als alleiniger Schätzwert des HIV-Übertragungsrisikos herangezogen werden, sondern muss in Verbindung mit dem Risiko bei verschiedenen Geschlechtsakten angewendet werden. Wenn zum Beispiel das geschätzte Risiko einer HIV-Übertragung von einem HIV-positiven Mann auf eine Frau bei einer einzigen Episode kondomlosen Vaginalverkehrs bei 0,08 % [5] liegt, ist das Übertragungsrisiko bei Verwendung eines Kondoms um *mindestens* 80 % niedriger, liegt also bei höchstens 0,016 % (weniger als 2 von 10.000) [5]. Wichtig ist, dass bei Vorliegen anderer risikosenkender Faktoren (z. B. geringe Viruslast oder *Coitus interruptus*) das Risiko einer HIV-Übertragung selbst bei falscher Kondomverwendung weiter reduziert wird.

Um es noch einmal zu sagen: HIV kann im Einzelfall nicht übertragen werden, wenn ein Kondom korrekt verwendet wird (d. h. es wird während des gesamten betreffenden Geschlechtsakts benutzt und seine Unversehrtheit wird nicht beeinträchtigt). Die Schätzungen auf Bevölkerungsebene können nur auf Situationen angewendet werden, in denen mehrere Fälle von Kondomgebrauch aufgetreten sind, einschließlich gelegentlicher Fälle von falschem Gebrauch und gerissener Kondome.

Eine geringe oder „nicht nachweisbare“ Viruslast verringert die Möglichkeit einer HIV-Übertragung erheblich oder eliminiert sie.

Unmittelbar nach einer Ansteckung mit HIV ist die Viruslast einer Person sehr hoch, sie nimmt aber in der Regel in den ersten Wochen ab, wenn das Immunsystem reagiert. Beginnt eine Person nicht mit einer Behandlung, bleibt ihre Viruslast dann für einige Zeit relativ stabil, während das Immunsystem allmählich immer stärker geschwächt wird. Bei fortgeschrittener HIV-Infektion steigt die Viruslast in der Regel wieder auf ein höheres Niveau.

Die antiretrovirale Therapie verhindert die HIV-Vermehrung, wodurch die Viruslast in den Körperflüssigkeiten deutlich reduziert wird. Nach Beginn einer wirksamen antiretroviralen Therapie sinkt die Viruslast in der Regel innerhalb weniger Wochen oder Monate auf ein Niveau, das mit den derzeitigen Standard-Laborbluttests nicht nachweisbar ist. Die Testmöglichkeiten und die unteren Nachweisgrenzen variieren in verschiedenen Teilen der Welt, wobei die unteren Nachweisgrenzen von etwa 20 Viruskopien/ml bis zu 400 Kopien/ml reichen. Bei einem kleinen Teil der Menschen mit HIV

(häufig als *long-term non-progressors* bezeichnet) ist die Viruslast auch ohne antiretrovirale Therapie gering, da ihr Immunsystem HIV kontrollieren kann [24–28].

Eine reduzierte Viruslast verbessert die Immunkompetenz und verringert die langfristige Erkrankungs- und Sterbewahrscheinlichkeit dramatisch. Außerdem senkt sie das Risiko einer HIV-Übertragung beträchtlich [29–31]. Die Abnahme der Viruslast ist mit einer gleichzeitigen Abnahme des HIV-Übertragungsrisikos verbunden [32–35]. Dies bedeutet, dass viele Menschen unter einer HIV-Therapie HIV nicht übertragen können.

Jüngste Analysen aus Schlüsselstudien (HPTN052, PARTNER und Opposites Attract), die sowohl heterosexuelle als auch männliche Paare mit unterschiedlichem HIV-Status umfassen, haben keine Fälle von sexueller Übertragung durch eine Person mit nicht nachweisbarer Viruslast identifiziert [29, 30, 36, 37]. Diese Ergebnisse haben die Public-Health-Botschaften verändert. So beschreiben die *United States Centers for Disease Control and Prevention* nun die geschätzte Wahrscheinlichkeit einer HIV-Übertragung von einer HIV-positiven Person mit einer (infolge einer wirksamen antiretroviralen Behandlung) nicht nachweisbaren Viruslast wie folgt: „effektiv kein Risiko“ [6].

In der 2011 veröffentlichten HPTN052-Studie (durchgeführt in Botswana, Brasilien, Indien, Kenia, Malawi, Südafrika, Thailand, den Vereinigten Staaten und Simbabwe), welche die Auswirkungen eines frühen Behandlungsbeginns untersuchte, wurde keine HIV-Übertragung von 1.763 Personen unter antiretroviraler Therapie beobachtet, deren Viruslast stabil unter 400 Kopien/ml lag. Partner_innen von HIV-positiven Teilnehmer_innen wurden über 8.509 Personenjahre beobachtet.

Übertragungen von Personen unter Therapie gab es nur in der Frühphase von Behandlungen (bevor sich die Viruslast unter 400 Kopien stabilisierte) oder wenn die Viruslast bei zwei aufeinanderfolgenden Besuchen über 1.000 Kopien/ml lag [29, 37].

Die Studien PARTNER und Opposites Attract beobachteten keine HIV-Übertragung von Menschen mit einer Viruslast unter 200 Kopien/ml nach mehr als 75.000 Mal kondomlosem vaginalen- oder analen Verkehr [18, 30, 38]. In der PARTNER-Studie berichteten heterosexuelle Paare von ca. 36.000 kondomlosen Sexakten und homosexuelle männliche Paare von ca. 22.000 kondomlosen Sexakten [30]. Es gab keine HIV-Übertragung zwischen den Partner_innen der Studie. Zwar gab es elf neue HIV-Infektionen, doch ergab die phylogenetische Analyse, dass die Infektionen in allen Fällen auf sexuellen Kontakt mit anderen Personen als den festen Sexpartner_innen zurückzuführen waren. Die Opposites-Attract-Studie umfasste fast 17.000 kondomlose Sexualakte bei Männern. Es wurde keine HIV-Übertragung zwischen den an der Studie beteiligten Partnern berichtet, jedoch gab es drei HIV-Neuinfektionen durch sexuellen Kontakt mit einer anderen Person als dem festen Sexualpartner der Teilnehmer [18].

Ein systematisches Review samt Metaanalyse aus dem Jahr 2013 zeigte ebenfalls keine Übertragung, wenn die Viruslast unter eine Schwelle von 50 bis 500 Kopien/ml fiel (je nach Studie) [39]. Eine andere Studie berichtete keine Übertragung, wenn die Viruslast unter 400 Kopien/ml lag [40]. Weitere Studien haben gezeigt, dass eine geringe (noch nachweisbare) Viruslast das Risiko einer Übertragung drastisch verringert (oder ausschließen kann). So zeigten frühe Studien mit Teilnehmer_innen ohne antiretrovirale Therapie keine Übertragungen bei Paaren, bei denen ein Partner mit HIV lebte und eine geringe, aber nachweisbare Viruslast hatte: unter 1.500 Kopien/ml (Uganda) [32], unter 1.094 Kopien/ml (Thailand) [33] und unter 1.000 Kopien/ml (Sambia) [34]. Die ugandische Studie ergab, dass

die Wahrscheinlichkeit einer Übertragung beim Vaginalverkehr und einer Viruslast unter 1.700 Kopien/ml 1 zu 10.000 betrug [41].

Kurzfristige, geringfügige Anstiege der Viruslast, bekannt als „Blips“, treten bei vielen Personen auf, die ihre antiretrovirale Therapie vorschriftsmäßig einnehmen [42, 43]. Sie sind kein Hinweis darauf, dass die HIV-Therapie „versagt“, gelten als klinisch nicht signifikant und erhöhen nicht das Risiko einer HIV-Übertragung beim Sex [44, 45]. In groß angelegten Studien unter Paaren mit unterschiedlichem HIV-Status gab es viele HIV-positive Teilnehmer_innen, bei denen im Verlauf der Studie „Blips“ auftraten. Solche „Blips“ wurden deshalb in die beobachtete Verringerung von Übertragungen einbezogen.

Eine Prä-Expositions-Prophylaxe (PrEP) senkt das Risiko einer HIV-Ansteckung signifikant.

Bei einer PrEP nehmen HIV-negative Menschen vor einer HIV-Exposition antiretrovirale Medikamente ein, um eine Ansteckung mit HIV zu verhindern [46–50]. Eine kürzlich durchgeführte Studie hat ergeben, dass die PrEP bei jenen, die sie vorschriftsgemäß anwenden, eine Risikosenkung um bis zu 95 % erreicht. Da aber bisher nur eine Handvoll Fälle von PrEP-Versagen trotz korrekter Anwendung beschrieben wurde, liegt die Schutzwirkung wahrscheinlich höher als bei 95 %.

Eine Post-Expositions-Prophylaxe (PEP) senkt das Risiko einer HIV-Infektion signifikant.

Bei der PEP handelt es sich um eine kurzzeitige antiretrovirale Behandlung einer HIV-negativen Person nach einer HIV-Exposition. Wird sie innerhalb von 72 Stunden nach der Exposition begonnen und über 28 Tage mit guter Therapietreue fortgeführt, reduziert die PEP signifikant die Wahrscheinlichkeit, dass die Person HIV-positiv wird: Die PEP kann HIV daran hindern, sich in den Immunzellen einer Person „festzusetzen“, selbst wenn HIV in den Körper dieser Person eingedrungen ist [51, 52]. Obwohl die PEP nicht zu 100 % wirksam ist, wurden hohe Erfolgsraten berichtet [51, 53-67] (z. B. 81 % bei Patient_innen mit älteren Behandlungsregimes [67] und bis zu 100 % bei Patient_innen mit neueren Behandlungsregimes [68]). Die Wirksamkeit einer PEP scheint von einer Reihe von Faktoren beeinflusst zu werden, wobei die Schutzwirkung im Allgemeinen desto höher ist, je früher die PEP begonnen wird und je weniger HIV in den Körper einer Person eindringt.

Die medizinische männliche Beschneidung senkt das Risiko einer HIV-Übertragung von Frauen auf Männer.

Die medizinische männliche Beschneidung reduziert das Risiko einer HIV-Übertragung von HIV-positiven Frauen auf HIV-negative Männer um ca. 50 % [69]. Die Beschneidung könnte auch die sexuelle Übertragung von HIV bei Männern, die Sex mit Männern haben, verringern, und zwar für HIV-negative Männer, die ausschließlich der eindringende Partner sind; die Studien sind hier aber nicht schlüssig [70].

Risikominderungsmaßnahmen wie Coitus interruptus oder strategische Positionierung senken das Risiko einer HIV-Übertragung.

Einige Menschen mit HIV wenden Risikominderungsmaßnahmen wie Coitus interruptus oder die strategische Positionierung an, d. h., sie nehmen nur die aufnehmende Rolle beim Analverkehr ein, wenn sie mit einer HIV-negativen Person oder einer Person mit unbekanntem Serostatus kondomlos

Sex haben [71–73]. Solche Maßnahmen verringern das Risiko einer HIV-Übertragung beim Sex, sofern überhaupt eine Übertragung möglich ist [71]. Eine Studie aus dem Jahr 2010 zum Beispiel ergab, dass die Wahrscheinlichkeit einer Übertragung beim Analverkehr um etwa zwei Drittel abnahm, wenn der HIV-positive, einführende Partner nicht ejakulierte [73]. Es ist auch bekannt, dass die Wahrscheinlichkeit einer Übertragung geringer ist, wenn ein HIV-positiver Partner beim Analverkehr der aufnehmende und nicht der einführende Partner ist [73–75].

Sexuell übertragbare Infektionen (STIs) können unter bestimmten Umständen die Wahrscheinlichkeit einer HIV-Übertragung erhöhen.

Das Vorliegen bestimmter unbehandelter STIs, insbesondere ulzerativer STIs, bei einer der Personen ist mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit einer HIV-Übertragung beim Sex verbunden, wenn die Person mit HIV keine niedrige Viruslast hat [76]. Sind bei beiden Partner_innen genitale Geschwüre vorhanden, erhöht sich das Risiko weiter [14]. Das Vorliegen einer STI erhöht die Wahrscheinlichkeit einer Übertragung allerdings nicht, wenn die HIV-positive Person eine wirksame antiretrovirale Therapie macht *oder* wenn die HIV-negative Person die PrEP nimmt [48, 49].

2.3 Wahrscheinlichkeit einer HIV-Übertragung beim Sex

Zu einer HIV-Übertragung beim Sex kommt es in der Regel, wenn Körperflüssigkeiten, die genügend HIV enthalten, mit Schleimhäuten in der Vorhaut oder Harnröhre des Penis, des Gebärmutterhalses oder der Vagina, des Anus oder des Rektums in Kontakt kommen. Eine HIV-Übertragung ist auch durch den Kontakt mit den Mundschleimhäuten möglich, diese sind jedoch wesentlich weniger anfällig für eine HIV-Übertragung [58].

2.3.1 Oralverkehr (orale Stimulation des Penis oder der Vagina)

Das Risiko einer HIV-Übertragung durch Oralverkehr mit einer HIV-positiven Person variiert je nach den Umständen zwischen „null Risiko“ und „vernachlässigbares Risiko“ – auch dann, wenn die Viruslast der HIV-positiven Person nicht gering ist und/oder kein Kondom verwendet wird [77, 78].

Oralverkehr gilt als Safer-Sex-Option für Partner_innen mit unterschiedlichem HIV-Status, die sexuell intim werden wollen; es handelt sich dabei nach allen verfügbaren Daten um eine weitverbreitete Praxis.

Es ist bekannt, dass das Risiko einer HIV-Übertragung beim Oralverkehr sehr viel geringer ist als beim vaginal- oder Analverkehr [79, 80]. Tatsächlich ist das Risiko einer HIV-Übertragung durch Oralverkehr so gering, dass Wissenschaftler_innen keine statistisch fundierte Schätzung vornehmen konnten.

Die wenigen klinischen Studien zu Übertragungen beim Oralverkehr haben keine Fälle von HIV-Übertragungen identifiziert [74, 81, 82]. Eine Studie zu heterosexuellen Paaren und eine Studie zu lesbischen Paaren fanden keine Übertragung durch Oralverkehr [81, 82]. Eine dritte Studie mit Männern, die Sex mit Männern haben, zeigte keine Serokonversionen unter Teilnehmern, die nur Fellatio (mit Ejakulation) bei HIV-positiven Männern oder bei Männern mit unbekanntem HIV-Status praktizierten [74]. Ein auf diese Ergebnisse angewandtes statistisches Modell kam zu dem Schluss, dass

das Pro-Kontakt-Risiko beim Oralverkehr zwischen null und 0,04 % (4 von 10.000) lag; diese Werte werden in einigen Berichten verwendet [79, 80, 83]. Da die Studie keine Serokonversionen identifizierte, kann die obere Grenze von 0,04 % als obere Grenze des Risikos verstanden werden.

Es besteht keine Möglichkeit einer HIV-Übertragung beim Oralsex mit einer HIV-positiven Person, wenn die HIV-positive Person eine niedrige Viruslast hat oder wenn ein Kondom richtig angewendet wird oder wenn der_ die HIV-negative Partner_in die PrEP nimmt [78].

Zwar gibt es keine Studien zu den Auswirkungen der antiretroviralen Therapie oder der PrEP auf das Übertragungsrisiko beim Oralverkehr, aber nach unserer Experteneinschätzung gibt es keine Möglichkeit einer HIV-Übertragung im Zusammenhang mit Oralverkehr mit einer HIV-positiven Person unter antiretroviraler Therapie oder einer Person unter PrEP. In ähnlicher Weise senkt die korrekte Verwendung von Kondomen die Wahrscheinlichkeit einer HIV-Übertragung auf null.

2.3.2 Einführender/aufnehmender heterosexueller Vaginalverkehr

Das Risiko einer HIV-Übertragung beim Vaginalverkehr ist gering, auch wenn die Viruslast der HIV-positiven Person nicht niedrig ist **und** kein Kondom verwendet wird [84]. Die Wahrscheinlichkeit einer Übertragung nimmt weiter ab, wenn keine Ejakulation im Körper der HIV-negativen Partnerin stattfindet.

Zwei Metaanalysen zu heterosexuellen Paaren [14, 84] ergaben, dass die Wahrscheinlichkeit einer HIV-Übertragung bei einem einzelnen Akt des Vaginalverkehrs gering ist: 0,08 % (8 von 10.000) in Abwesenheit von Risiko-Kofaktoren [5, 14, 41, 84]. Ungeklärt ist, ob die Wahrscheinlichkeit einer HIV-Übertragung von einem Mann auf eine Frau beim Vaginalverkehr höher ist als die Wahrscheinlichkeit einer Übertragung von einer Frau auf einen Mann. Einige Studien haben keinen Unterschied erkennen können, während in anderen die Wahrscheinlichkeit einer HIV-Übertragung von einem Mann auf eine Frau etwa doppelt so groß war wie umgekehrt [14, 35, 83, 84].

Das Risiko einer HIV-Übertragung beim Vaginalverkehr variiert je nach Kontext von „null Risiko“ bis „vernachlässigbares Risiko“, wenn die HIV-positive Person eine niedrige Viruslast hat **oder** ein Kondom benutzt **oder** der_ die HIV-negative Partner_in eine PrEP nimmt [29, 38].

Zahlreiche Studien (wie oben beschrieben) haben gezeigt, dass die Wahrscheinlichkeit einer HIV-Übertragung von einer HIV-positiven Person mit niedriger Viruslast beim Vaginalverkehr zwischen „null“ und „vernachlässigbar“ liegt [29, 37-39, 85]. Es gibt aus keiner klinischen Studie auch nur einen einzigen Bericht einer Übertragung beim Vaginalverkehr von einer Person mit nicht nachweisbarer Viruslast. HIV kann nicht übertragen werden, wenn ein Kondom korrekt verwendet wird, da HIV nicht durch intaktes Latex oder Polyurethan dringen kann. Ebenso wenig besteht die Möglichkeit einer HIV-Übertragung bei nicht nachweisbarer Viruslast.

2.3.3 Einführender/aufnehmender Analverkehr

Das Risiko einer HIV-Übertragung ist gering, wenn kein Kondom verwendet wird und der_die HIV-positive Partner_in keine niedrige Viruslast hat – unabhängig davon, ob es sich bei der aufnehmenden Person um einen Mann oder eine Frau handelt [86]. Die Wahrscheinlichkeit ist noch geringer, wenn die HIV-positive Person die aufnehmende und nicht die einführende Rolle übernimmt. Sie ist ebenfalls geringer, wenn die HIV-positive eindringende Person nicht in der aufnehmenden Person ejakuliert.

Studien zeigen, dass aufnehmender kondomloser Analverkehr bei heterosexuellen oder gleichgeschlechtlichen Paaren mit einer höheren Wahrscheinlichkeit einer HIV-Übertragung verbunden ist als aufnehmender kondomloser Vaginalverkehr [5, 87, 88]. Einzelne Studien ergaben Schätzwerte für das Pro-Akt-Risiko einer HIV-Übertragung beim Analverkehr zwischen 0,01 % (1 von 10.000) bis 3 % (300 von 10.000) [20, 75, 84, 88–91]. Die Wahrscheinlichkeit einer Übertragung vom einführenden auf den_die aufnehmende_n Partner_in ist höher als umgekehrt [18, 75, 84].

Zwei systematische Reviews (2010 und 2014) berichten Schätzwerte für das Pro-Akt-Risiko von etwa 1,4 % (140 von 10.000) bei aufnehmendem Analverkehr (d. h. wenn die HIV-positive Person der eindringende Partner ist) [5, 86]. Eine prospektive Kohortenstudie aus dem Jahr 2010 ergab, dass das Risiko von 1,43 % mit Ejakulation (143 von 10.000) auf 0,54 % ohne Ejakulation fiel (54 von 10.000) [89]. Das Pro-Akt-Risiko einer Übertragung wurde auf 0,11 % (11 von 10.000) geschätzt, wenn die HIV-negative Person der einführende Partner ist [5].

Das Risiko einer HIV-Übertragung beim Analverkehr variiert je nach Kontext von null bis vernachlässigbar, wenn die HIV-positive Person eine niedrige Viruslast hat oder ein Kondom benutzt oder wenn die HIV-negative Person die PrEP nimmt. Das Risiko ist ähnlich hoch, wenn die aufnehmende Person männlich oder weiblich ist [85, 86].

Das Risiko einer HIV-Übertragung durch eine HIV-positive Person mit niedriger Viruslast beim Analverkehr ist vernachlässigbar gering. Wie oben beschrieben, wurde sowohl in der PARTNER-Studie als auch in der Opposites-Attract-Studie nach etwa 39.000 Mal kondomlosem Analverkehr keine einzige HIV-Übertragung beobachtet, wenn die Viruslast unter 200 Kopien/ml [30, 92] lag. Tatsächlich gab es in keiner einzigen klinischen Studie einen dokumentierten Fall einer Übertragung von einer Person mit einer nicht nachweisbaren Viruslast.

HIV kann nicht übertragen werden, wenn ein Kondom korrekt verwendet wird, da HIV nicht durch intaktes Latex oder Polyurethan dringen kann. Ebenso gibt es keine Möglichkeit einer HIV-Übertragung, wenn eine Person eine nicht nachweisbare Viruslast hat.

2.4 Risiko einer HIV-Übertragung bei Alltagskontakten, durch Spucken und Beißen

2.4.1 Alltagskontakte

HIV kann nicht durch Kontakt mit Oberflächen etwa eines Stuhls, einer Bank oder einer Toilette, durch Nahrung oder Getränke oder durch Alltagskontakte wie Umarmungen, das gemeinsame Benutzen von Haushaltsgegenständen oder gemeinsames Essen übertragen werden.

HIV kann an der Luft nicht lange überleben und kann nicht in intakte Haut eindringen. Kein Fall einer HIV-Infektion durch Kontakt mit einer Oberfläche, Lebensmitteln oder Getränken oder durch Alltagskontakte ist jemals beschrieben worden, obwohl viele wissenschaftliche Studien diese Möglichkeit in Betracht gezogen haben [93–98].

2.4.2 Beißen und Spucken

Es besteht keine Möglichkeit einer HIV-Übertragung durch Kontakt mit dem Speichel einer HIV-positiven Person, auch nicht beim Küssen, Beißen oder Spucken.

Zahlreiche Studien haben die Möglichkeit einer HIV-Übertragung über den Speichel in Betracht gezogen, aber keine einzige hat dafür Beweise finden können, auch nicht eine Studie aus dem Jahr 1997 mit 34.000 Fällen aus Großbritannien [99]. Dass es keine HIV-Übertragungen über Speichel gibt, wird auf zwei Faktoren zurückgeführt: Speichel enthält nur eine sehr geringe Menge an HIV [100], und mehrere hemmende Komponenten in den oralen Sekreten bedeuten, dass der Speichel HIV-Zielzellen vor einer HIV-Infektion schützt [101–106].

HIV kann nicht durch Beißen oder Spucken übertragen werden, wenn der Speichel der HIV-positiven Person kein Blut oder nur eine geringe Menge Blut enthält.

Die aktuellen Daten deuten darauf hin, dass HIV auch dann nicht übertragen werden kann, wenn der Speichel geringe Mengen Blut enthält. Trotz früherer Untersuchungen, die ein theoretisches Übertragungsrisiko für möglich hielten, wenn bluthaltiger Speichel durch Kontakt mit Schleimhäuten in den Körper gelangt (z. B., wenn dieser Speichel in die Augen oder den Mund gelangt), wurden keine HIV-Übertragungen durch das Spucken von Blut berichtet [107]. Es ist daher unsere Expertenmeinung, dass eine HIV-Übertragung über Speichel, der geringe Mengen Blut enthält, nicht möglich ist.

Das Risiko einer HIV-Übertragung durch Beißen variiert von null bis vernachlässigbar, wenn der Speichel der HIV-positiven Person eine signifikante Menge Blut enthält und dieses Blut mit einer Schleimhaut oder offenen Wunde in Kontakt kommt und die Viruslast nicht niedrig ist bzw. wenn sie nachweisbar ist.

Viele Studien haben eine große Anzahl von Fällen beschrieben, in denen Bisse nicht zu einer HIV-Übertragung geführt haben [108–112], oder kamen zum Ergebnis, dass eine Übertragung unwahrscheinlich ist [107, 109, 113, 114].

Damit eine Übertragung im Falle eines Bisses plausibel ist, muss die HIV-positive Person zum Zeitpunkt des Bisses Blut im Mund haben, im Blut der HIV-positiven Person muss eine ausreichende Menge HIV vorhanden sein und der Biss muss tief genug sein, um in die Haut der HIV-negativen Person einzudringen und zu Traumata und Gewebeschäden zu führen [106, 107, 115]. Doch selbst wenn alle diese Bedingungen gegeben sind, ist das Übertragungsrisiko bei einem einzigen Biss allerhöchstens vernachlässigbar.

2.5 Signifikante Verbesserungen der Lebenserwartung und Lebensqualität von Menschen mit HIV

Der zweite Teil dieser Konsenserklärung befasst sich mit der Schädigung durch HIV, da hartnäckige Fehlannahmen, welche die Schäden einer HIV-Infektion übertreiben, die Anwendung des Strafrechts zu beeinflussen scheinen [3]. Das Strafrecht berücksichtigt die möglichen Schäden, die durch eine potenzielle Straftat verursacht werden, sowie die Wahrscheinlichkeit der Straftat selbst, sodass sich beispielsweise die Definitionen von Körperverletzung und schwerer Körperverletzung und diese sich wiederum von Totschlag oder Mord unterscheiden. Daher ist es wichtig, die enormen Veränderungen der Prognose für Menschen mit HIV hervorzuheben, die in den letzten Jahrzehnten erreicht wurden.

Der natürliche Verlauf einer unbehandelten HIV-Infektion ist von Person zu Person sehr unterschiedlich [116]. Unbehandelt durchleben die meisten Menschen eine asymptomatische Phase von zwei bis 15 Jahren, in der sich das Virus vermehrt und das Immunsystem allmählich immer stärker schwächt. Ein kleiner Prozentsatz der Menschen mit HIV verfügt über ein Immunsystem, das die Vermehrung des Virus auf unbestimmte Zeit blockiert [117], aber bei den allermeisten Menschen kommt es ohne Behandlung schließlich zu Aids (etwa bei der Hälfte innerhalb von zehn Jahren [118]). Aids ist definiert als das Vorhandensein spezifischer Labormarker und/oder opportunistischer Infektionen und spezifischer Krankheiten, die, wenn keine antiretrovirale Therapie begonnen wird, letztendlich zum Tod führen.

Antiretrovirale Therapien reduzieren das Fortschreiten HIV-assoziiierter Krankheiten dramatisch. Weltweit wurden die Behandlungsrichtlinien überarbeitet und empfehlen heute den Beginn einer antiretroviralen Behandlung unmittelbar nach der Diagnose einer HIV-Infektion, da die meisten Menschen unter der Behandlung eine nicht nachweisbare Viruslast erreichen und ihr Immunsystem gesund erhalten, bei guter Gesundheit bleiben und die Komplikationen einer länger bestehenden HIV-Infektion vermeiden [119, 120]. Selbst diejenigen, die bei hoher Viruslast mit einer Behandlung beginnen und sich an die Therapie halten, können mit einer drastischen Verringerung der Viruslast und einer signifikanten Erholung des Immunsystems rechnen, sodass sie langfristig bei guter Gesundheit bleiben können [121]. Für viele besteht die wirksame Behandlung in der Einnahme einer einzigen Pille pro Tag.

Studien aus vielen Ländern haben immer wieder gezeigt, dass antiretrovirale Therapien die Lebenserwartung radikal erhöht haben, dass sich die Lebenserwartung im Laufe der Zeit immer weiter erhöht hat und dass sich die langfristige Gesundheit und Lebensqualität von Menschen mit HIV drastisch verbessert haben [122–141]. Die Lebenserwartung junger Menschen mit HIV, die eine antiretrovirale Therapie beginnen, nähert sich nun derjenigen eines jungen Menschen aus der Allgemeinbevölkerung an [45, 132, 134, 135, 137]. Darüber hinaus haben sich durch den Einsatz der

antiretroviralen Therapien die Todesursachen bei Menschen mit HIV von den traditionellen aidsdefinierenden Krankheiten zu nicht mit HIV assoziierten Ursachen verlagert [142, 143], wie sie in ähnlicher Weise auch die Allgemeinbevölkerung betreffen [144]. In ähnlicher Weise hat sich das klinische Management auf die Behandlung von Gesundheitsproblemen im Zusammenhang mit dem Altern, einschließlich Wechseljahrsbeschwerden und Herz-Kreislauf-Erkrankungen [143–150], sowie auf Interventionen zur Beeinflussung der Lebensweise (wie z. B. beim Rauchen von Tabak [151]) verlegt. In einigen Teilpopulationen hat die fortlaufende klinische Versorgung sogar das Potenzial, die Lebenserwartung von Menschen mit HIV über diejenige ihrer HIV-negativen Pendanten hinaus zu erhöhen [135].

Obwohl die HIV-Infektion eine kontinuierliche antiretrovirale Therapie erfordert, können Menschen mit HIV ein langes, produktives Leben führen – sie können arbeiten, studieren, reisen, Beziehungen haben, Kinder bekommen und aufziehen und auf verschiedene andere Weise zur Gesellschaft beitragen.

2.6 Nachweis der HIV-Übertragung

Der letzte Abschnitt dieser Konsenserklärung unterstreicht die Bedeutung der korrekten Verwendung wissenschaftlicher und medizinischer Beweise bei HIV-bezogenen Strafverfolgungsmaßnahmen, bei denen es um den Nachweis der Übertragung von einer Person auf eine andere geht.

Internationale Leitlinien zu HIV im Kontext des Strafrechts empfehlen, dass „der Nachweis der Kausalität im Zusammenhang mit einer HIV-Übertragung immer auf der Grundlage von Beweisen aus einer Reihe relevanter Quellen, einschließlich medizinischer Aufzeichnungen, strenger wissenschaftlicher Methoden und der Sexualanamnese erfolgen sollte“ [1].

Medizinische Aufzeichnungen können Kontextinformationen liefern, aber keine Übertragung von Beklagten auf Kläger_innen beweisen.

Die Umstände der Art und des Zeitpunkts einer sexuellen Beziehung oder andere potenzielle Quellen einer HIV-Infektion müssen in jedem Fall, in dem eine sexuelle Übertragung von HIV behauptet wird, von zentraler Bedeutung sein. Wenn vorhanden und rechtmäßig erhalten, sind medizinische Aufzeichnungen wertvoll, um den letzten HIV-negativen und ersten HIV-positiven Test von Kläger_in und Angeklagter_m zu bestimmen. Unter Berücksichtigung des diagnostischen Fensters jedes Tests kann anhand dieser Informationen festgestellt werden, in welchem Zeitraum der_die Klägerin sich mit HIV infiziert hat und ob der_die Beklagte in dieser Zeit HIV-positiv war. Wichtig ist: Die Antwort auf die Frage, ob der_die Beschwerdeführer_in oder der_die Angeklagte zuerst infiziert war, kann nicht darauf beruhen, wer zuerst HIV-positiv getestet wurde oder wer gegen wen Anklage erhoben hat.

Mitunter werden Informationen über die HIV-Viruslast und die CD4-Zellzahlen aus medizinischen Aufzeichnungen als Beweise für den Zeitpunkt einer HIV-Infektion vorgelegt. Allerdings zeigen die Viruslast und die CD4-Zellzahlen erhebliche inter- und intraindividuelle Schwankungen, sodass sie nicht zur genauen Bestimmung der Zeitpunkts herangezogen werden können, zu dem jemand sich mit HIV infiziert hat [152].

Die phylogenetische Analyse kann als forensisches Werkzeug eingesetzt werden. Ihre Ergebnisse können mit der Behauptung, dass ein_e Beklagte_r eine_n Kläger_in infiziert habe, übereinstimmen, dies aber nicht eindeutig beweisen. Wichtig ist, dass phylogenetische Ergebnisse Angeklagte entlasten können, wenn die Ergebnisse nicht mit der Behauptung vereinbar sind, dass der_die Angeklagte den_die Beschwerdeführer_in infiziert habe.

Die phylogenetische Analyse vergleicht die evolutionären Beziehungen zwischen den HI-Viren verschiedener Personen, doch müssen die Ergebnisse vorsichtig und zusammen mit anderen Tatsachen- und medizinischen Beweisen interpretiert werden, wenn sie in Strafsachen verwendet werden [153]. Die Komplexität der phylogenetischen Analyse ergibt sich zum Teil aus der Tatsache, dass HIV ein sich schnell entwickelndes Virus ist. Mutationen des Virus treten immer wieder auf, sodass jeder HIV-infizierte Mensch mehr als eine Virusvariante hat [154]. Bei einer Übertragung wird eine begrenzte Anzahl von Virusvarianten (eine bis wenige) übertragen, doch mutieren auch sie zu neuen Varianten, sodass es keine zwei Personen mit identischem HIV gibt [155].

Die phylogenetische Analyse von HIV umfasst die Abschätzung der evolutionären Beziehungen zwischen HIV-Varianten, um beispielsweise HIV-Übertragungsnetzwerke mit Blick auf die öffentliche Gesundheit zu untersuchen. In Strafsachen wird bei der phylogenetischen Analyse untersucht, ob der_die Beschwerdeführer_in(nen) und der_die Beklagte(n) Teil desselben Übertragungsnetzwerks sind. Das Netzwerk wird als phylogenetischer „Baum“ dargestellt. Dieser phylogenetische Baum muss als ein HIV-Genbaum verstanden werden, der sich von der Übertragungsgeschichte unterscheiden kann, weil HIV-Varianten vor einer Übertragung auftreten oder nach einer Übertragung verschwinden können [156] und weil einige Personen im Übertragungsnetzwerk vor der Erstellung des Baums möglicherweise nicht diagnostiziert und/oder beprobt wurden.

Die HIV-Phylogenetik unterscheidet sich stark vom „genetischen Fingerabdruck“ bei menschlicher DNA, da die Phylogenetik angesichts der fortschreitenden Weiterentwicklung der individuellen HIV-Varianten verschiedener Menschen keine „exakte Übereinstimmung“ ergeben kann. Wenn es eine „phylogenetische Übereinstimmung“ zwischen den HIV-Varianten zweier Personen zu geben scheint, bedeutet dies, dass zwei oder mehr Varianten epidemiologisch „verbunden“ sind, aber nicht, dass sie identisch sind [155, 157]. Phylogenetische Beweise *können* hingegen Angeklagte, die der HIV-Übertragung auf Kläger_innen beschuldigt werden, *entlasten*: Wenn die bei den Angeklagten und den Kläger_innen gefundenen Virenstämme nicht miteinander verwandt sind, widerlegen die phylogenetischen Beweise schlüssig die Behauptung, dass die angeklagte Person die Quelle des Virus der klagenden Person war [155, 158].

Jüngste Fortschritte in der DNA-Sequenzierung und Phylogenetik erlauben eine gewisse Schätzung der Richtung und des Zeitpunkts einer Übertragung [159–162], aber diese Methoden sind derzeit weder präzise noch genau genug, um zu beweisen, wer wen infiziert hat [155, 163]. Dies liegt zum Teil daran, dass es immer unbekannte und nicht diagnostizierte Personen aus dem Übertragungsnetzwerk geben kann [155]. Folglich kann die phylogenetische Analyse derzeit nicht die Möglichkeiten ausschließen, dass die klagende Person die beklagte Person infiziert hat, dass beide von einer dritten Person infiziert wurden [158, 163] oder dass komplexere Übertragungsszenarien dazu geführt haben, dass die beklagte und die klagende Person HIV-Varianten haben, die epidemiologisch miteinander verbunden sind. Die Tatsache, dass HIV nicht vor einer späteren „Super“-Infektion mit einer anderen HIV-Variante schützt, erhöht die Komplexität weiter [158]. Insbesondere das Vertrauen in die Infektionsrichtung wird

untergraben, wenn Angeklagte_r und Kläger_in zahlreiche sexuelle Handlungen begangen haben, die multiple Übertragungsvorgänge hin und zurück begünstigt haben könnten [155].

Die phylogenetische Analyse ist komplex. Deshalb ist es wichtig, dass die HIV-Phylogenetik für forensische Zwecke von Expert_innen durchgeführt und interpretiert wird, welche die Grenzen der Technik vollständig verstehen und diese Grenzen in ihren schriftlichen Berichten und mündlichen Stellungnahmen explizit angeben. Die Interpretation phylogenetischer Ergebnisse für forensische Zwecke erfordert Kenntnisse der Phylogenetik und die Unterscheidung zwischen evolutionären Virenbäumen sowie von Übertragungsgeschichten. All dies ist nicht einfach, und die Methoden sind noch nicht standardisiert [155]. Die Verlässlichkeit der aus der phylogenetischen Analyse gewonnenen Erkenntnisse hängt von einer Reihe methodischer Faktoren ab, etwa der Verwendung geeigneter „lokaler Kontrollen“ [164–166] und Datenbanksequenzen [167–169], die anhand konsistenter Auswahlkriterien ausgewählt werden müssen. Internationale Untersuchungen zeigen, dass die in Strafverfahren verwendeten phylogenetischen Beweise diese Anforderungen nicht immer erfüllen [155].

3 Schlussfolgerungen

In Anbetracht der in diesem Dokument dargelegten Evidenz empfehlen wir dringend, bei der Prüfung, ob ein Strafverfahren eingeleitet werden soll, mehr Vorsicht walten zu lassen und die aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse zu den mit HIV-verbundenen Risiken und Schäden sorgfältig zu bewerten. Dies ist wichtig, um Stigmatisierung und Diskriminierung zu reduzieren und Fehlurteile zu vermeiden.

Vor diesem Hintergrund hoffen wir, dass diese Konsenserklärung Regierungen und Beschäftigte des Rechts- und Justizwesens ermutigen wird, den bedeutenden Fortschritten, welche die HIV-Wissenschaft in den letzten drei Jahrzehnten gemacht hat, große Aufmerksamkeit zu schenken und alles zu unternehmen, damit jede Anwendung des Strafrechts in Fällen im Zusammenhang mit HIV sich an einem korrekten und vollständigen Verständnis der aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse orientiert.

Konkurrierende Interessen: Die Autor_innen haben keine konkurrierenden Interessen zu erklären.

Beiträge der Autor_innen: Alle Autor_innen haben an zahlreichen Diskussionsrunden teilgenommen und diese Konsenserklärung verfasst und redaktionell bearbeitet.

Danksagungen: Wir danken Sally Cameron, Edwin Bernard, Luisa Cabal, Stéphanie Claivaz-Loranger, Patrick Eba, Richard Elliott, Cécile Kazatchkine, David McLay, Kevin Osborne, Mariangela Simão und Laurel Sprague.

Finanzierung: Finanziert wurde diese Arbeit von der *International AIDS Society (IAS)*, der *International Association of Providers of AIDS Care (IAPAC)*, dem *Robert Carr Fund for Civil Society Networks* und *UNAIDS*.

Angaben zu den Autor_innen

¹ Institut Pasteur, Paris, Frankreich; ² Mailman School of Public Health, Columbia University, New York, NY, USA; ³ Centre for the AIDS Program of Research in South Africa, University of KwaZulu-Natal, Durban, Südafrika; ⁴ Weill Medical College, Cornell University, New York, NY, USA; ⁵ Department of Microbiology, Tumor and Cell Biology, Karolinska Institutet, Stockholm, Schweden; ⁶ Institute of Infectious Disease and Molecular Medicine, University of Cape Town, Kapstadt, Südafrika; ⁷ Department of Epidemiology, Center for AIDS Research and Center for Public Health and Human Rights, John Hopkins Bloomberg School of Public Health, Baltimore, MD, USA; ⁸ Infectious Diseases Unit, Juan A. Fernandez Hospital Buenos Aires, CABA, Argentinien; ⁹ Buenos Aires University Medical School, Buenos Aires, Argentinien; ¹⁰ Fundación Huésped, Buenos Aires, Argentinien; ¹¹ Infectious Diseases, Geneva University Hospital, Genf, Schweiz; ¹² Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas-Fiocruz, Fiocruz, Rio de Janeiro, Brasilien; ¹³ Kirby Institute, University of New South Wales, Sydney, NSW, Australien; ¹⁴ Faculty of Medicine, University of Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia; ¹⁵ YRGCARE Medical Centre, Voluntary Health Services, Chennai, Indien; ¹⁶ Women's College Research Institute, Toronto, Kanada; ¹⁷ Women's College Hospital, Toronto, Kanada; ¹⁸ Department of Medicine, University of Toronto, Toronto, Kanada; ¹⁹ Infectious Diseases Unit, Ibn Rochd Universtiy Hospital, Casablanca, Marokko; ²⁰ Institut de Recherche en Santé, de Surveillance Epidemiologique et de Formations, Dakar, Senegal; ²¹ Faculty of Medicine, University of British Columbia, Vancouver, Kanada; ²² BC Centre for Excellence in HIV/AIDS, Vancouver, Kanada; ²³ International Association of Providers of AIDS Care, Kampala, Uganda; ²⁴ Russian Peoples' Friendship University (RUDN University), Moskau, Russland; ²⁵ Central Research Institute of Epidemiology, Federal Service on Customers' Rights Protection and Human Wellbeing Surveillance, Moskau, Russland; ²⁶ KU Leuven, Department of Microbiology and Immunology, Rega Institute for Medical Research, Clinical and Epidemiological Virology, Löwen, Belgien; ²⁷ Center for Global Health and Tropical Medicine, Unidade de Microbiologia, Instituto de Higiene e Medicina Tropical, Universidade Nova de Lisboa, Lissabon, Portugal; ²⁸ International Association of Providers of AIDS Care, Washington, DC, USA; ²⁹ UNAIDS, Genf, Schweiz; ³⁰ Department of Infectious and Tropical Diseases, London School of Hygiene and Tropical Medicine, London, England

Quellenangaben

- 1 Joint United Nations Programme on HIV/AIDS (UNAIDS). UNAIDS guidance note on ending overly broad HIV criminalisation. Geneva: UNAIDS; 2013
- 2 Global Commission on HIV and the Law. HIV and the law: risks, rights & health. Geneva: UNDP; 2012.
- 3 Bernard EJ, Cameron S. Advancing HIV Justice 2: building momentum in global advocacy against HIV criminalization. HIV Justice Network, Global Network of People Living with HIV; 2016.
- 4 World Health Organization. Sexual health, human rights and the law. Geneva: World Health Organization; 2015.
- 5 Patel P, Borkowf CB, Brooks JT, Lasry A, Lansky A, Mermin J. Estimating per-act HIV transmission risk: a systematic review. AIDS. 2014; 28(10): 1509–19
- 6 Centers for Disease Control and Prevention. CDC Information Undetectable Viral Load and HIV Transmission Risk. October 2017 [cited 30 June 2018]. Available from <https://www.cdc.gov/hiv/pdf/risk/art/cdc-hiv-uvl-transmission.pdf>
- 7 2008 MBQB 201; Canada.
- 8 R v Mabior. SCC 47. 2012; Canada.

- 9 Boyd M, Cooper D, Crock E, Crooks L, Giles M, Grulich A, et al. Sexual transmission of HIV and the law: an Australian medical consensus statement. *Med J Aust*. 2016; 205(9): 409–12.
- 10 Loutfy M, Tyndall M, Baril J-G, Montaner J, Kaul R, Hankins C. Canadian consensus statement on HIV and its transmission in the context of the criminal law. *Can J Infect Dis Med Microbiol*. 2014; 25(3): 135–40.
- 11 Albert J, Berglund T, Gisslén M, Gröön P, Sönnnerborg A, Tegnell A, et al. Risk of HIV transmission from patients on antiretroviral therapy: a position statement from the Public Health Agency of Sweden and the Swedish Reference Group for Antiviral Therapy. *Scand J Infect Dis*. 2014; 46(10): 673–7.
- 12 Vernazza P, Hirschel B, Bernasconi E, Flepp M. Les personnes séropositives ne souffrant d'aucune autre MST et suivant un traitement antirétroviral efficace ne transmettent pas le VIH par voie sexuelle. *Bulletin des médecins suisses*. 2008; 5:165–9. French.
- 13 Vandamme A-M, Van Laethem K, Schmit J-C, Van Wijngaerden E, Reynders M, Debyser Z, et al. Long-term stability of human immunodeficiency virus viral load and infectivity in whole blood. *Eur J Clin Invest*. 1999; 29: 445–52.
- 14 Powers K, Poole C, Pettifor A, Cohen M. Rethinking the heterosexual infectivity of HIV-1: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis*. 2008; 8(9): 553–63.
- 15 Lytle CD. An in vitro evaluation of condoms as barriers to a small virus. *Sex Transm Dis*. 1997; 24: 161–4.
- 16 Vittinghoff E, Douglas J, Judson F, McKirnan D, MacQueen K, Buchbinder SP. Per-contact risk of human immunodeficiency virus transmission between male sexual partners. *Am J Epidemiol*. 1999; 150(3): 306–11.
- 17 Weller S, Davis K. Condom effectiveness in reducing heterosexual HIV transmission. *Cochrane Database Syst Rev*. [internet]. 2001 [cited 2018 June 6]. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com>
- 18 Macdonald N, Elam G, Hickson F, Imrie J, McGarrigle CA, Fenton KA, et al. Factors associated with HIV seroconversion in gay men in England at the start of the 21st century. *Sex Transm Infect*. 2008; 84(1): 8–13.
- 19 Lavoie E, Alary M, Remis RS, Otis J, Vincelette J, Turmel B, et al. Determinants of HIV seroconversion among men who have sex with men living in a low HIV incidence population in the era of highly active antiretroviral therapies. *Sex Transm Dis*. 2008; 35(1): 25–9.
- 20 Scott HM, Vittinghoff E, Irvin R, Sachdev D, Liu A, Gurwith M, et al. Age, race/ethnicity, and behavioral risk factors associated with per-contact risk of HIV infection among men who have sex with men in the United States. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 2014; 65(1): 115–21.
- 21 Smith DK, Herbst JH, Zhang X, Rose CE. Condom effectiveness for HIV prevention by consistency of use among men who have sex with men in the United States. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 2015; 68(3): 337–44. Referenced in <https://doi.org/10.1097/qai.0000000000000461>.
- 22 Weller S, Davis-Beaty K. Condom effectiveness in reducing heterosexual HIV transmission. *Cochrane Database Syst Rev*. 2002;(1): CD003255.
- 23 Crosby R, Bounse S. Condom effectiveness: where are we now? *Sex Health*. 2012; 9:10–7.
- 24 Buchbinder S, Katz M, Hessel N, O'Malley P, Homberg S. Long-term HIV-1 infection without immunologic progression. *AIDS*. 1994; 8: 1123–8.
- 25 Madec Y, Boufassa F, Avettand-Fenoel V, Hendou S, Melard A, Boucherit S, et al. Early control of HIV-1 infection in long-term nonprogressors followed since diagnosis in the ANRS SEROCO/HEMOCO cohort. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 2009; 50: 19–26.
- 26 Poropatich K, Sullivan DJ. Human immunodeficiency virus type 1 long-term non-progressors: the viral, genetic and immunological basis for disease non-progression. *J Gen Virol*. 2010; 2(2): 247–68.

- 27 Learmont J, Geczy A, Mills J, Ashton L, Raynes-Greenow C, Garsia R, et al. Immunologic and virologic status after 14 to 18 years of infection with an attenuated strain of HIV-1. A report from the Sydney Blood Bank Cohort. *N Engl J Med*. 1999; 340: 1715–22.
- 28 Rhodes DI, Ashton L, Solomon A, Carr A, Cooper D, Kaldor J, et al. Characterization of three nef-defective human immunodeficiency virus type 1 strains associated with long-term nonprogression. Australian Long-Term Nonprogressor Study Group. *J Virol*. 2000; 74(22): 10581–8.
- 29 Cohen MS, Chen YQ, McCauley M, Gamble T, Hosseinipour MC, Kumarasamy N, et al. Prevention of HIV-1 infection with early antiretroviral therapy. *N Engl J Med*. 2011; 11(365): 493–505.
- 30 Rodger AJ, Cambiano V, Bruun T, Vernazza P, Collins S, van Lunzen J, et al. Sexual activity without condoms and risk of HIV transmission in serodifferent couples when the HIV-positive partner is using suppressive antiretroviral therapy. *JAMA*. 2016; 316: 171–81.
- 31 Montaner JS, Hogg R, Wood E, Kerr T, Tyndall M, Levy AR, et al. The case for expanding access to highly active antiretroviral therapy to curb the growth of the HIV epidemic. *Lancet*. 2006; 368(9534): 531–6.
- 32 Quinn TC, Wawer MJ, Sewankambo N, Serwadda D, Li C, Wabwire-Mangen F, et al. Viral load and heterosexual transmission of human immunodeficiency virus type 1. Rakai Project Study Group. *N Engl J Med*. 2000; 342(13): 921–9.
- 33 Tovanabutra S, Robison V, Wongtrakul J, Sennum S, Suriyanon V, Kingkeow D, et al. Male viral load and heterosexual transmission of HIV-1 subtype E in northern Thailand. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 2002; 29(3): 275–83.
- 34 Fideli US, Allen SA, Musonda R, Trask S, Hahn BH, Weiss H, et al. Virologic and immunologic determinants of heterosexual transmission of human immunodeficiency virus type 1 in Africa. *AIDS Res Hum Retroviruses*. 2001; 17(10): 901–10.
- 35 Hughes JP, Baeten JM, Lingappa JR, Magaret AS, Wald A, de Bruyn G. Determinants of per-coital-act HIV-1 infectivity among African HIV-1-serodiscordant couples. *J Infect Dis*. 2012; 205(3): 358–65.
- 36 Grulich A, Bavinton B, Jin F, Prestage G, Zablotska I, Grinsztejn B, et al. HIV transmission in male serodiscordant couples in Australia, Thailand and Brazil. Abstract for 2015 Conference on Retroviruses and Opportunistic Infections, Seattle, USA, 2015.
- 37 Cohen MS, Chen YQ, McCauley M, Gamble T, Hosseinipour M, Kumarasamy N, et al. Antiretroviral therapy for the prevention of HIV-1 transmission. *N Engl J Med*. 2016; 375(9): 830–9.
- 38 Supervie V, Viard J-P, Costagliola D, Breban R. Heterosexual risk of HIV transmission per sexual act under combined antiretroviral therapy: systematic review and Bayesian modeling. *Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am*. 2014; 59(1): 115–22.
- 39 Loutfy MR, Wu W, Letchumanan L, Bondy L, Antoniou T, Margolese S, et al. Systematic review of HIV transmission between heterosexual serodiscordant couples where the HIV positive partner is fully suppressed on antiretroviral therapy. *PLoS ONE*. 2012; 8(2): e55747.
- 40 Anglemyer A, Horvath T, Rutherford G. Antiretroviral therapy for prevention of HIV transmission in HIV-discordant couples. *JAMA*. 2013; 310(15): 1619–20.
- 41 Mastro TD, De Vincenzi I. Probabilities of sexual HIV-1 transmission. *AIDS*. 1996; 10: S75–82.
- 42 Gray RH, Wawer MJ, Brookmeyer R, Sewankambo NK, Serwadda D, Wabwire-Mangen F, et al. Probability of HIV-1 transmission per coital act in monogamous, heterosexual, HIV-1-discordant couples in Rakai, Uganda. *Lancet*. 2001; 357(9263): 1149–53.
- 43 Young J, Rickenbach M, Calmy A, Bernasconi E, Staehelin C, Schmid P, et al. Transient detectable viremia and the risk of viral rebound in patients from the Swiss HIV Cohort Study. *BMC Infect Dis*. 2015; 15(1): 382.

- 44 Sörstedt E, Nilsson S, Blaxhult A, Gisslén M, Flamholz L, Sönnnerborg A, et al. Viral blips during suppressive antiretroviral treatment are associated with high baseline HIV-1 RNA levels. *BMC Infect Dis.* 2016; 16: 305.
- 45 Van Sighem A, Zhang S, Reiss P, Gras L, van der Ende M, Kroon F, et al. Immunologic, virologic, and clinical consequences of episodes of transient viremia during suppressive combination antiretroviral therapy. *J Acquir Immune Defic Syndr.* 2008; 1(48): 104–8.
- 46 Teira R, Vidal F, Muñoz-Sánchez P, Geijo P, Viciano P, Ribera E, et al. Very low level viraemia and risk of virological failure in treated HIV-1-infected patients. *HIV Medicine, online edition. HIV Med.* 2017; 18(3): 196–203.
- 47 Fonner V, Dalgligh S, Kennedy C, Baggaley R, O'Reilly K, Koechlin F, et al. Effectiveness and safety of oral HIV preexposure prophylaxis for all populations. *AIDS.* 2016; 30: 1973–83.
- 48 Molina J-M, Capitant C, Spire B, Pialoux G, Cotte L, Charreau I, et al. On-demand preexposure prophylaxis in men at high risk for HIV-1 infection. *N Engl J Med.* 2015; 3(373): 2237–46.
- 49 McCormack S, Dunn D, Desai M, Dolling D, Gafos M, Gilson R, et al. Pre-exposure prophylaxis to prevent the acquisition of HIV-1 infection (PROUD): effectiveness results from the pilot phase of a pragmatic open-label randomised trial. *Lancet.* 2015; 387(10013): 53–60.
- 50 Grant RM, Liegler T, Defechereux P, Kashuba AD, Taylor D, Abdel-Mohsen M, et al. Drug resistance and plasma viral RNA level after ineffective use of oral pre-exposure prophylaxis in women. *AIDS.* 2015; 29 :331–7.
- 51 Schechter M, do Lago R, Mendelsohn A, Moreira R, Moulton L, Harrison L, et al. Behavioral impact, acceptability, and HIV incidence among homosexual men with access to postexposure chemoprophylaxis for HIV. *JAIDS.* 2004; 35(5): 519–25.
- 52 Pinkerton SD, Martin J, Roland M, Katz M, Coates T, Kahn J, et al. Cost-effectiveness of postexposure prophylaxis after sexual or injection-drug use exposure to human immunodeficiency virus. *Arch Intern Med.* 2004; 164: 46–54.
- 53 Jochimsen EM. Failures of zidovudine postexposure prophylaxis. *Am J Med.* 1997; 102(5): 52–5.
- 54 Lot F, Abiteboul D. Occupational infections with HIV in France among health-care personnel. *Bull Epi Hebdom.* 1999; 18: 69–70. French.
- 55 Beltrami EM, Luo C-C, de la Torre N, Cardo DM. Transmission of drug-resistant HIV after an occupational exposure despite postexposure prophylaxis with a combination drug regimen. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2002; 2002(23): 345–8.
- 56 Hawkins DA, Asboe D, Barlow K, Evans B. Seroconversion to HIV-1 following a needlestick injury despite combination post-exposure prophylaxis. *J Infect.* 2001; 43: 12–5.
- 57 Wulfschlag A, Venter WDF, Schultze D, Levey M, Sanne IM. Post-exposure prophylaxis after sexual assault in South Africa. *Proceedings of the Tenth Conference on Retroviruses and Opportunistic Infections;* 2003 Feb; Boston, U.S.: abstract 42.
- 58 Lunding S, Katzenstein TL, Kronborg G, Lindberg JA, Jensen J, Nielsen HI, et al. The Danish PEP registry: experience with the use of postexposure prophylaxis (PEP) following sexual exposure to HIV from 1998 to 2006. *Sex Transm Dis.* 2010; 37(1): 49–52.
- 59 Donnell D, Mimiaga MJ, Mayer K, Chesney M, Koblin B, Coates T. Use of non-occupational post-exposure prophylaxis does not lead to an increase in high risk sex behaviors in men who have sex with men participating in the EXPLORE trial. *AIDS Behav.* 2010; 14(5): 1182–9.
- 60 Sonder GJ, Prins JM, Regez RM, Brinkman K, Mulder JW, Veenstra J, et al. Comparison of two HIV postexposure prophylaxis regimens among men who have sex with men in Amsterdam: adverse effects do not influence compliance. *Sex Transm Dis.* 2010; 37(11): 681–6.

- 61 McAllister J, Read P, McNulty A, Tong WW, Ingersoll A, Carr A. Raltegravir-emtricitabine-tenofovir as HIV nonoccupational post-exposure prophylaxis in men who have sex with men: safety, tolerability and adherence. *HIV Med.* 2014; 15(1): 13–22.
- 62 Jain S, Oldenburg CE, Mimiaga MJ, Mayer KH. Subsequent HIV infection among men who have sex with men who used non-occupational post-exposure prophylaxis at a Boston community health center: 1997–2013. *AIDS Patient Care STDS.* 2015; 29(1): 20–5.
- 63 Foster R, McAllister J, Read TR, Pierce AB, Richardson R, McNulty A, et al. Single-tablet emtricitabine- rilpivirine-tenofovir as HIV postexposure prophylaxis in men who have sex with men. *Clin Infect Dis.* 2015; 61(8): 1336–41.
- 64 Linden JA, Oldeg P, Mehta SD, McCabe KK, LaBelle C. HIV postexposure prophylaxis in sexual assault: current practice and patient adherence to treatment recommendations in a large urban teaching hospital. *Acad Emerg Med.* 2005; 12(7): 640–6.
- 65 Griffith WF, Ackerman GE, Zoellner CL, Sheffield JS. Sexual assault: a report on human immunodeficiency virus postexposure prophylaxis. *Obstet Gynecol Int.* 2010; 196963: 1–6.
- 66 Olshen E, Hsu K, Woods ER, Harper M, Harnisch B, Samples CL. Use of human immunodeficiency virus postexposure prophylaxis in adolescent sexual assault victims. *Arch of Pediat Adolesc Med.* 2006; 160(7): 674–80.
- 67 Cardo D, Culver D, Ciesielski C, Srivastava P, Marcus R, Abiteboul D, et al. A case-control study of HIV seroconversion in health care workers after percutaneous exposure. *N Engl J Med.* 1997; 20(337): 1485–90.
- 68 Poynten IM, Smith DE, Cooper DA, Kaldor JM, Grulich AE. The public health impact of widespread availability of nonoccupational postexposure prophylaxis against HIV. *HIV Medicine.* 2007; 8(6): 374–81.
- 69 Siegfried N, Muller M, Deeks JJ, Volmink J. Male circumcision for prevention of heterosexual acquisition of HIV in men. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009; (2): CD003362.
- 70 Millett GA, Flores SA, Marks G, Reed JB, Herbst JH. Circumcision status and risk of HIV and sexually transmitted infections among men who have sex with men: a meta-analysis. *JAMA.* 2008; 300(14):1674–84. Erratum in: *JAMA.* 2009 Mar 18; 301(11): 1126–9.
- 71 Crepaz N, Marks G, Liao A, Mullins MM, Aupont LW, Marshall KJ, et al. Prevalence of unprotected anal intercourse among HIV-diagnosed MSM in the United States: a meta-analysis. *AIDS.* 2009; 23(13): 1617–29.
- 72 Van De Ven P, Kippax S, Crawford J, Rawstorne P, Prestage G, Grulich A, et al. In a minority of gay men, sexual risk practice indicates strategic positioning for perceived risk reduction rather than unbridled sex. *AIDS Care.* 2002; 14(4): 471–80.
- 73 Jin F, Crawford J, Prestage GP, Zablotska I, Imrie J, Kippax SC, et al. Unprotected anal intercourse, risk reduction behaviours, and subsequent HIV infection in a cohort of homosexual men. *AIDS.* 2009; 23(2): 243–52.
- 74 Baggaley RF, Boily M-C, White RG, Alary M. Risk of HIV-1 transmission for parenteral exposure and blood transfusion: a systematic review and meta-analysis. *AIDS.* 2006; 20: 805–12.
- 75 Vittinghoff E, Douglas J, Judson F, McKirnan D, MacQueen K, Buchbinder SP. Per-contact risk of human immunodeficiency virus transmission between male sexual partners. *Am J Epidemiol.* 1999; 1(150): 306–11.
- 76 Sexton J, Garnett G, Røttingen J-A. Metaanalysis and metaregression in interpreting study variability in the impact of sexually transmitted diseases on susceptibility to HIV infection. *Sex Transm Dis.* 2005; 32(6): 351–7.
- 77 Campo J, Perea MA, del Romero J, Cano J, Hernando V, Bascones A. Oral transmission of HIV, reality or fiction? An update *Oral Dis.* 2006; 12(3): 219–28

- 78 Baggaley RF, White RG, Boily MC. Systematic review of orogenital HIV 1 transmission probabilities. *Int J Epidemiol*. 2008; 37(6): 1255–65.
- 79 Morrow G, Vachot L, Vagenas P, Robbiani M. Current concepts of HIV transmission. *Curr HIV/AIDS Rep*. 2007; 4(1): 29–35.
- 80 Centers for Disease Control and Prevention. Oral sex and HIV Risk. *CDC HIV/AIDS Facts*, June 2009.
- 81 del Romero J, Marincovich B, Castilla J, Garcia S, Campo J, Hernando V, et al. Evaluating the risk of HIV transmission through unprotected orogenital sex. *AIDS*. 2002; 16(9): 1296–7
- 82 Raiteri R, Fora R, Sinicco A. No HIV-1 transmission through lesbian sex. *Lancet*. 1994; 344: 270.
- 83 European Study Group on Heterosexual Transmission of HIV. Comparison of female to male and male to female transmission of HIV in 563 stable couples. *BMJ*. 1992; 304(6830): 809–13.
- 84 Boily M-C, Baggaley RF, Wang L, Masse B, White RG, Hayes RJ, et al. Heterosexual risk of HIV-1 infection per sexual act: systematic review and meta-analysis of observational studies. *Lancet Infect Dis*. 2009; 9(2): 118–29.
- 85 Rodger A, Cambiano V, Bruun T, Vernazza P, Collins S, Estrada V, et al. HIV transmission risk through condomless sex if the HIV positive partner is on suppressive ART: PARTNER study. Presentation at CROI, 2014 Mar 3–6; Boston, U.S.
- 86 Baggaley RF, White RG, Boily M-C. HIV transmission risk through anal intercourse: systematic review, meta-analysis and implications for HIV prevention. *Int J Epidemiol*. 2010; 39(4): 1048–63.
- 87 Halperin DT, Shiboski SC, Palefsky JM, Padian NS. High level of HIV-1 infection from anal intercourse: a neglected risk factor in heterosexual AIDS prevention. Paper presented at XIV International AIDS Conference. 2002; Barcelona, Spain.
- 88 Leynaert B, Downs AM, de Vincenzi I. Heterosexual transmission of human immunodeficiency virus: variability of infectivity throughout the course of infection. *European Study Group on Heterosexual Transmission of HIV. Am J Epidemiol*. 1998; 148(1): 88–96.
- 89 Jin F, Jansson J, Law M, Prestage GP, Zablotska I, Imrie JC, et al. Per-contact probability of HIV transmission in homosexual men in Sydney in the era of HAART. *AIDS*. 2010; 24(6): 907–13.
- 90 DeGruttola V, Seage GR 3rd, Mayer KH, Horsburgh CR Jr. Infectiousness of HIV between male homosexual partners. *J Clin Epidemiol*. 1989; 42(9): 849–56.
- 91 Jacquez JA, Koopman JS, Simon CP, Longini IM Jr. Role of the primary infection in epidemics of HIV infection in gay cohorts. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 1994; 7(11): 1169–84.
- 92 Bavinton B, Grinsztejn B, Phanuphak N, Jin F, Zablotska I, Prestage G, et al. HIV treatment prevents HIV transmission in male serodiscordant couples in Australia, Thailand and Brazil. 9th International AIDS Society Conference on HIV Science, Paris, abstract no TUAC0506LB, July 2017.
- 93 Berthier A, Fauchet R, Genetet N, Fonlupt J, Genetet N, Gueguen M, et al. Transmissibility of human immunodeficiency virus in haemophilic and non-haemophilic children living in a private school in France. *Lancet*. 1986; 2(8507): 598–601.
- 94 Fischl MA, Dickinson GM, Scott GB, Klimas N, Fletcher MA, Parks W. Evaluation of heterosexual partners, children and household contacts of adults with AIDS. *JAMA*. 1987; 257: 640–4.
- 95 Friedland G, Kahl P, Saltzman B, Rogers M, Feiner C, Mayers M, et al. Additional evidence for lack of transmission of HIV infection by close interpersonal (casual) contact. *AIDS*. 1990; 4(7): 639–44.
- 96 Rogers MF, White CR, Sanders R, Schable C, Ksell TE, Wasserman RL, et al. Lack of transmission of human immunodeficiency virus from infected children to their household contacts. *Pediatrics*. 1990; 85(2): 210–4.
- 97 Courville TM, Caldwell B, Brunell P. Lack of evidence of transmission of HIV-1 to family contacts of HIV-1 infected children. *Clin Pediatr*. 1998; 37(3): 175–8.

- 98 Lusher JM, Operskalski EA, Lee H, Mosley JW, Aledort LM, Dietrich SL, et al. Risk of human immunodeficiency virus type 1 infection among sexual and nonsexual household contacts of persons with congenital clotting disorders. *Pediatrics*. 1991; 88: 242–9.
- 99 Gilbert VL. Unusual HIV transmissions through blood contact: analysis of cases reported in the United Kingdom to December 1997. *Commun Dis Public Health*. 1998; 1(2): 108–13.
- 100 Yeung SC, Kazazi F, Randle CG, Howard RC, Rizvi N, Downie JC, et al. Patients infected with human immunodeficiency virus type 1 have low levels of virus in saliva even in the presence of periodontal disease. *J Infect Dis*. 1993; 167(4): 803–9.
- 101 Shine N, Konopka K, Düzgüneş N. The anti-HIV-1 activity associated with saliva. *J Dent Res*. 1997; 76(2): 634–40.
- 102 Shugars DC, Schock DC, Patton J. HIV-1 RNA load in blood plasma, saliva and crevicular fluid. *J Dent Res*. 1998; 77(Special Issue A): 285.
- 103 Shugars DC, Wahl S. The role of the oral environment in HIV-1 transmission. *JADA*. 1998; 129(7): 851–8.
- 104 Malamud D, Friedman HM. HIV in the oral cavity: virus, viral inhibitory activity, and antiviral antibodies. *Crit Rev Oral Biol Med*. 1993; 4(3–4): 461–6.
- 105 Archibald DW, Cole GA. In vitro inhibition of HIV-1 infectivity by human salivas. *AIDS Res Hum Retroviruses*. 1990; 6(12): 1425–32.
- 106 Yeh CK, Handelsman B, Fox PC, Baum BJ. Further studies of salivary inhibition of HIV-1 infectivity. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 1992; 5(9): 898–903.
- 107 Cresswell FV, Ellis J, Hartley J, Sabin CA, Orkin C, Churchill DR. A systematic review of risk of HIV transmission through biting or spitting: implications for policy. *HIV Med*. 2018; 1–9. Available from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/hiv.12625>
- 108 Tsoukas CM, Hadjis T, Shuster J, Theberge L, Feorino P, O'Shaughnessy M. Lack of transmission of HIV through human bites and scratches. *JAIDS*. 1988; 1(5): 505–7.
- 109 Richman KM, Richman LS. The potential for transmission of human immunodeficiency virus through human bites. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 1993; 64: 40–6.
- 110 Shirley LR, Ross SA. Risk of transmission of human immunodeficiency virus by bite of an infected toddler. *J Pediatr*. 1989; 114(3): 425–7.
- 111 Drummond R. Seronegative 18 months after being bitten by a patient with AIDS. *JAMA*. 1986; 256(17): 2342–3.
- 112 Romea S, Alkiza ME, Ramon JM, Oromí J. Risk for occupational transmission of HIV infection among health care workers. *Eur J Epidemiol*. 1995; 11(2): 225–9.
- 113 Verrusio AC. Risk of transmission of the human immunodeficiency virus to health care workers exposed to HIV-infected patients: a review. *JADS*. 1989; 118(3): 339–42.
- 114 Henderson DK, Fahey BJ, Willy M, Schmitt JM, Carey K, Koziol DE, et al. Risk for occupational transmission of human immunodeficiency virus type 1 (HIV-1) associated with clinical exposures: a prospective evaluation. *Ann Intern Med*. 1990; 113(10): 740–6.
- 115 Tereskerz PM, Bentley M, Jagger J. Risk of HIV-1 infection after human bites. *Lancet*. 1996; 348(9040): 1512.
- 116 Sabin CA, Lundgren JD. The natural history of HIV infection. *Curr Opin HIV AIDS*. 2013; 8(4): 311–7.
- 117 Okulicz JF, Marconi VC, Landrum ML, Wegner S, Weintrob A, Ganesan A, et al. Clinical outcomes of elite controllers, viremic controllers, and long-term nonprogressors in the US Department of Defense HIV Natural History Study. *J Infect Dis*. 2009; 200(11): 1714–23.
- 118 McManus H, O'Connor CC, Boyd M, Broom J, Russell D, Watson K, et al. Long-term survival in HIV positive patients with up to 15 years of antiretroviral therapy. *PLoS ONE*. 2012; 7(11): e48839

- 119 Lee FJ, Amin J, Carr A. Efficacy of initial antiretroviral therapy for HIV-1 infection in adults: a systematic review and meta-analysis of 114 studies with up to 144 weeks' follow-up. *PLoS ONE*. 2014; 9(5): e97482.
- 120 The INSIGHT START Study Group. Initiation of antiretroviral therapy in early asymptomatic HIV infection. *N Engl J Med*. 2015; 373(9): 795–807.
- 121 Stephan C, Hill A, Sawyer W, van Delft Y, Moecklinghoff C. Impact of baseline HIV-1 RNA levels on initial highly active antiretroviral therapy outcome: a meta-analysis of 12,370 patients in 21 clinical trials. *HIV Med*. 2013; 14(5): 284–92.
- 122 Trickey A, May M, Vehreschild J-J, Obel N, Gill MJ, Crane H, et al. Survival of HIV-positive patients starting antiretroviral therapy between 1996 and 2013: a collaborative analysis of cohort studies. *Lancet HIV*. 2017; 4(8): e349–56
- 123 Patterson S, Cescon A, Samji H, Chan K, Zhang W, Raboud J, et al. Life expectancy of HIV-positive individuals on combination antiretroviral therapy in Canada. *BMC Infect Dis*. 2015; 17(15): 274.
- 124 Zhu H, Napravnik S, Eron JJ, Cole SR, Ma Y, Wohl DA, et al. Decreasing excess mortality of HIV-infected patients initiating antiretroviral therapy: comparison with mortality in general population in China, 2003-2009. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 2013; 63(5): e150–7.
- 125 Teeraananchai S, Kerr SJ, Amin J, Ruxrungtham K, Law MG. Life expectancy of HIV-positive people after starting combination antiretroviral therapy: a meta-analysis. *HIV Med*. 2017; 18(4): 256–66.
- 126 Lohse N, Obel N. Update of survival for persons with HIV infection in Denmark. *Ann Intern Med*. 2016; 165(10): 749–50.
- 127 Price AJ, Glynn J, Chihana M, Kayuni N, Floyd S, Slaymaker E, et al. Sustained 10-year gain in adult life expectancy following antiretroviral therapy roll-out in rural Malawi: July 2005 to June 2014. *Int J Epidemiol*. 2017; 46(2): 479–91.
- 128 Nsanzimana S, Remera E, Kanters S, Chan K, Forrest JI, Ford N, et al. Life expectancy among HIV-positive patients in Rwanda: a retrospective observational cohort study. *Lancet Glob Health*. 2015; 3(3): e169–77.
- 129 Johnson LF, Mossong J, Dorrington RE, Schomaker M, Hoffmann CJ, Keiser O, et al. International Epidemiologic Databases to Evaluate AIDS Southern Africa Collaboration. Life expectancies of South African adults starting antiretroviral treatment: collaborative analysis of cohort studies. *PLoS Med*. 2013; 10(4): e1001418.
- 130 Reniers G, Blom S, Calvert C, Martin-Onraet A, Herbst AJ, Eaton JW, et al. Trends in the burden of HIV mortality after roll-out of antiretroviral therapy in KwaZulu-Natal, South Africa: an observational community cohort study. *Lancet HIV*. 2017; 4(3): e113–21.
- 131 Gueler A, Moser A, Calmy A, Günthard HF, Bernasconi E, Furrer H, et al. Life expectancy in HIV-positive persons in Switzerland: matched comparison with general population. *AIDS*. 2017; 31(3): 427–36.
- 132 Teeraananchai S, Chaivooth S, Kerr SJ, Bhakeecheep S, Avihingsanon A, Teeraratkul A, et al. Life expectancy after initiation of combination antiretroviral therapy in Thailand. *Antivir Ther*. 2017; 22: 393–402.
- 133 Asiki G, Reniers G, Newton R, Baisley K, Nakiyingi-Miiro J, Slaymaker E, et al. Adult life expectancy trends in the era of antiretroviral treatment in rural Uganda (1991-2012). *AIDS*. 2016; 30(3): 487–93.
- 134 May MT, Gompels M, Delpech V, Porter K, Orkin C, Kegg S, et al. Impact on life expectancy of HIV-1 positive individuals of CD4+ cell count and viral load response to antiretroviral therapy. *AIDS*. 2014; 28(8): 1193–202.

- 135 Samji H, Cescon A, Hogg RS, Modur SP, Althoff KN, Buchacz K, et al. Closing the gap: increases in life expectancy among treated HIV-positive individuals in the United States and Canada. *PLoS ONE*. 2013; 8(12): e81355.
- 136 Siddiqi AE, Hall HI, Hu X, Song R. Population-based estimates of life expectancy after HIV diagnosis: United States 2008–2011. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 2016; 72(2): 230–6.
- 137 Marcus JL, Chao CR, Leyden WA, Xu L, Quesenberry CP Jr, Klein DB, et al. Narrowing the gap in life expectancy between HIV-infected and HIV-uninfected individuals with access to care. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 2016; 73(1): 39–46.
- 138 Furuya-Kanamori L, Kelly MD, McKenzie SJ. Co-morbidity, ageing and predicted mortality in antiretroviral treated Australian men: a quantitative analysis. *PLoS ONE*. 2013; 8(10): e78403.
- 139 van Sighem AI, Gras LA, Reiss P, Brinkman K, de Wolf F. Life expectancy of recently diagnosed asymptomatic HIV-infected patients approaches that of uninfected individuals. *AIDS*. 2010; 24(10): 1527–35.
- 140 Nglazi M, West S, Dave J, Levitt N, Lambert E. Quality of life in individuals living with HIV/AIDS attending a public sector antiretroviral service in Cape Town, South Africa. *BMC Public Health*. 2014; 3(14): 676.
- 141 Wandeler G, Johnson LF, Egger M. Trends in life expectancy of HIV-positive adults on antiretroviral therapy across the globe: comparisons with general population. *Curr Opin HIV AIDS*. 2016; 11(5): 492–500.
- 142 Palella FJ Jr, Baker RK, Moorman AC, Chmiel JS, Wood KC, Brooks JT, et al. Mortality in the highly active antiretroviral therapy era: changing causes of death and disease in the HIV outpatient study. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 2006; 43(1): 27–34.
- 143 Crum NF, Riffenburgh RH, Wegner S, Agan BK, Tasker SA, Spooner KM, et al. Comparisons of causes of death and mortality rates among HIV-infected persons: analysis of the pre-, early, and late HAART (highly active antiretroviral therapy) eras. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 2006; 41(2): 194–200.
- 144 Deeks SG, Phillips AN. HIV infection, antiretroviral treatment, ageing, and non-AIDS related morbidity. *BMJ*. 2009; 31(338): 288–92.
- 145 Kojic EM, Wang CC, Cu-Uvin S. HIV and menopause: a review. *J Womens Health (Larchmt)*. 2007; 16(10): 1402–11.
- 146 Manfredi R. HIV disease and advanced age: an increasing therapeutic challenge. *Drugs Aging*. 2002; 19(9): 647–69.
- 147 Manfredi R. HIV infection and advanced age emerging epidemiological, clinical, and management issues. *Ageing Res Rev*. 2004; 3(1): 31–54.
- 148 Serrano-Villar S, Gutiérrez F, Miralles C, Berenguer J, Rivero A, Martínez E, et al. Human immunodeficiency virus as a chronic disease: evaluation and management of nonacquired immune deficiency syndrome-defining conditions. *Open Forum Infect Dis*. 2016; 3(2): ofw097.
- 149 Narayan KM, Miotti PG, Anand NP, Kline LM, Harmston C, Gulakowski R 3rd, et al. HIV and noncommunicable disease comorbidities in the era of antiretroviral therapy: a vital agenda for research in low- and middle-income country settings. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 2014; 1(67 Suppl 1): S2–7.
- 150 Bloomfield GS, Khazanie P, Morris A, Rabadán-Diehl C, Benjamin LA, Murdoch D, et al. HIV and noncommunicable cardiovascular and pulmonary diseases in low- and middle-income countries in the ART era: what we know and best directions for future research. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 2014; 1(67 Suppl 1): S40–53.
- 151 Helleberg M, Afzal S, Kronborg G, Larsen CS, Pedersen G, Pedersen C, et al. Mortality attributable to smoking among HIV-1-infected individuals: a nationwide. Population-Based Cohort Study. *Clin Infect Dis*. 2013; 56(5): 727–34.

- 152 Rodriguez B, Sethi AK, Cheruvu VK, Mackay W, Bosch RJ, Kitahata M, et al. Predictive value of plasma HIV RNA level on rate of CD4 T-cell decline in untreated HIV infection. *J Am Med Assoc.* 2006; 296(12): 1498–506.
- 153 Bernard E, Azad Y, Delpuch V, Geretti AM. HIV Forensics II: estimating the likelihood of recent HIV infection: implications for criminal prosecution. London: National AIDS Trust; 2011.
- 154 Goodenow M, Huet T, Saurin W, Kwok S, Sninsky J, Wain-Hobson S. HIV-1 isolates are rapidly evolving quasispecies: evidence for viral mixtures and preferred nucleotide substitutions. *J Acquir Immune Defic Syndr.* 1989; 2: 344–52.
- 155 Abecasis A, Pingarilho M, Vandamme A-M. Phylogenetic analysis as a forensic tool in HIV transmission investigations: a literature review. *AIDS.* 2017; 26(31): 2017.
- 156 Romero-Severson E, Skar H, Bulla I, Albert J, Leitner T. Timing and order of transmission events is not directly reflected in a pathogen phylogeny. *Mol Biol Evol.* 2014; 31: 2472–82.
- 157 Rambaut A, Posada D, Crandall KA, Holmes EC. The causes and consequences of HIV evolution. *Nat Rev Genet.* 2004; 5: 52–61.
- 158 Bernard EJ, Azad Y, Vandamme AM, Weait M, Geretti AM. HIV forensics: pitfalls and acceptable standards in the use of phylogenetic analysis as evidence in criminal investigations of HIV transmission. *HIV Med.* 2007; 8(6): 382–7.
- 159 Romero-Severson EO, Bulla I, Leitner T. Phylogenetically resolving epidemiologic linkage. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2016; 113(10): 2690–5.
- 160 Huelsenbeck J, Hillis DM. Success of phylogenetic methods in the four-taxon case. *Syst Biol.* 1993; 42(3): 247–64.
- 161 Wertheim JO, Sanderson MJ, Worobey M, Bjork A. Relaxed molecular clocks, the bias-variance trade-off, and the quality of phylogenetic inference. *Syst Biol.* 2010; 59: 1–8.
- 162 González-Candelas F, Bracho MA, Wróbel B, Moya A. Molecular evolution in court: analysis of a large hepatitis C virus outbreak from an evolving source. *BMC Biol.* 2013; 11: 76.
- 163 Abecasis AB, Geretti AM, Albert J, Power L, Weait M, Vandamme A-M. Science in court: the myth of HIV fingerprinting. *Lancet Infect Dis.* 2011; 11(2): 78–9.
- 164 Ou CY, Ciesielski CA, Myers G, Bandea CI, Luo CC, Korber BT, et al. Molecular epidemiology of HIV transmission in a dental practice. *Science.* 1992; 256: 1165–71.
- 165 Smith TF, Waterman MS. The continuing case of the Florida dentist. *Science.* 1992; 256: 1155–6.
- 166 DeBry RW, Abele LG, Weiss SH, Hill MD, Bouzas M, Lorenzo E, et al. Dental HIV transmission? *Nature.* 1993; 361: 691.
- 167 Lemey P, Van Dooren S, Van Laethem K, Schrooten Y, Derdelinckx I, Goubau P, et al. Molecular testing of multiple HIV-1 transmissions in a criminal case. *AIDS Lond Engl.* 2005; 19: 1649–58.
- 168 Goedhals D, Rossouw I, Hallbauer U, Mamabolo M, de Oliveira T. The tainted milk of human kindness. *Lancet Lond Engl.* 2012; 380: 702.
- 169 Paraschiv S, Banica L, Nicolae I, Niculescu I, Abagiu A, Jipa R, et al. Epidemic dispersion of HIV and HCV in a population of co-infected Romanian injecting drug users. *PLoS ONE.* 2017; 12: e0185866.

*Original:

Barré-Sinoussi F et al.: Expert consensus statement on the science of HIV in the context of criminal law; *Journal of the International AIDS Society* 2018, 21: e25161

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jia2.25161/full>; <https://doi.org/10.1002/jia2.25161>

Übersetzung: Literaturtest.de im Auftrag der Deutschen AIDS-Hilfe (www.aidshilfe.de)

Das Original wurde unter der Creative-Commons-Lizenz [Attribution International 4.0](#) (CC BY 4.0; Deutsch: [Namensnennung 4.0 International](#)) veröffentlicht. Diese Lizenz erlaubt anderen, das Werk in jeglichem Medium und in jeglicher Form zu teilen und zu verbreiten sowie es neu zusammenzustellen, zu verändern und darauf aufzubauen – sogar in kommerzieller Absicht –, solange

- die Urheber_innen des Originals in angemessener Form genannt werden
- auf die Lizenz verlinkt wird
- und angegeben wird, ob und welche Veränderungen vorgenommen wurden.

Solche Nutzungen und Veränderungen dürfen in einem angemessenen Umfang vorgenommen werden, aber nicht den Eindruck erwecken, man selbst oder die Nutzung des Beitrags würde von den Lizenzgeber_innen unterstützt.

Auch dürfen keine juristischen oder technischen Maßnahmen getroffen werden, um die vollständige Nutzung der von der Lizenz eingeräumten Rechte durch andere einzuschränken.

Die deutsche Übersetzung des Beitrags unterliegt damit derselben Lizenz wie das Original ([Namensnennung 4.0 International](#)).