

Östrogene als Prävention oder Therapie bei COVID-19-Infektionen?

Hintergrund

Epidemiologische Daten zeigen, dass eine Infektion mit SARS-CoV-2 alle Altersgruppen und Geschlechter betrifft. Allerdings ist die Inzidenz bei Frauen deutlich höher als bei Männern, wohingegen bei Männern deutlich schwerere Verläufe beschrieben werden [1, 2]. Daher gewinnt der mögliche Einfluss von geschlechtsspezifischen Hormonen auf den Krankheitsverlauf zunehmend an Bedeutung [3]. Eine retrospektive Studie analysierte prämenopausale Frauen (mit und ohne orale hormonelle Kontrazeptiva) sowie postmenopausale Frauen (mit und ohne Hormontherapie), die SARS-CoV-2 positiv bzw. an COVID-19 erkrankt waren [4]. Die Daten stammen aus einer 17 Länder umfassenden Datenbank (TriNetX Real World Database) mit insgesamt 68.466 Fällen mit COVID-19 bzw. SARS-CoV-2 Infektion. Es wurden zwei Subgruppen entsprechend dem Alter analysiert: In die prämenopausale Gruppe wurden 15–49 Jahre alte Frauen und in die postmenopausale über 50-Jährige eingeschlossen. Die Inzidenzrate zwischen Männern und Frauen unterschied sich signifikant ($p < 0.01$), insbesondere in der Altersgruppe von 15–49 Jahre und war um etwa 15 % höher bei den Frauen ($n = 21.229$ Frauen vs. $n = 15.918$ Männer). Bei den über 50-Jährigen zeigte sich ein gegenläufiger Trend: Männer hatten eine höhere Mortalitätsrate (Odds Ratio: Männer 1,68 vs. Frauen 0,33). Zudem wiesen die Männer eine niedrigere Überlebensrate zum Zeitpunkt 200 Tage nach Diagnosestellung auf ($p < 0.0001$). In den Subgruppenanalysen prä- und postmenopausaler Frauen ($n = 18.892$ prä- und $n = 16.891$ postmenopausal) mit bzw. ohne Kontrazeptiva/Hormontherapie zeigte sich bei den postmenopausalen Frauen im Hinblick auf die Mortalität ein Vorteil der Hormoneinnahme: Das Risiko der Sterblichkeit an COVID-19 von Anwenderinnen gegenüber Frauen ohne Hormoneinnahme lag bei 6,6 % vs. 2,3 % ($p < 0.0001$, OR 0,33). Für Frauen mit einer oralen hormonellen Kontrazeption zeigte sich dieser Effekt nicht, die OR lag bei 1,0 im Vergleich zu Nicht-Anwenderinnen.

Zusammenfassend lag in dieser Studie die höchste Inzidenz an SARS-CoV-2-Infektionen in der Gruppe der prämenopausalen Frauen, wohingegen die Mortalitätsrate bei den Männern über 50 Jahren am höchsten war. Die Anwendung von Estradiol in der Postmenopause reduzierte die Mortalität.

Kommentar

Aufgrund der aktuellen Daten stellt sich zunehmend die Frage des Östrogeneinflusses auf eine SARS-CoV-2 bzw. COVID-19-Infektion.

Gynäkologische Endokrinologie 2021 · 19:336–337

<https://doi.org/10.1007/s10304-021-00415-5>

© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2021



Herausgeber

Deutsche Gesellschaft für Gynäkologische Endokrinologie und Fortpflanzungsmedizin e.V.

Prof. Dr. med. Ludwig Kiesel (V.i.S.d.P.)

Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe

Universitätsklinikum Münster

Albert-Schweitzer-Campus 1

48149 Münster

Ludwig.Kiesel@ukmuenster.de

www.dggef.de

Redaktion

Vorstand der DGGEF

Pathophysiologisch wurde gezeigt, dass SARS-CoV-2 an das Angiotensin-Converting Enzyme-2- als Rezeptor (ACE-2) mithilfe von Spike- Proteinen auf den pulmonalen Alveolarepithelien andockt [5].

An diesem Vorgang ist die sogenannte Serinprotease-2 beteiligt (TMPRSS2). Es wurde gezeigt, dass die Expression von TMPRSS2 Androgen-abhängig erfolgt [6] und dass die Blockade von Androgenrezeptoren die Expression von ACE2 Rezeptoren reduziert [7].

Des Weiteren ist auch im Hinblick auf die Immunantwort eine geschlechtsspezifische Hormonabhängigkeit zu finden: Frauen zeigen beispielsweise bei zahlreichen etablierten Impfungen eine doppelt so hohe Antikörperantwort im Vergleich zu Männern [8]. Auch sind Autoimmunkrankheiten bei Frauen häufiger [9]. Die Anzahl an CD4+ T- Zellen ist ebenso bei Frauen höher als bei Männern [10]. Sexualsteroid sind potentielle Immunmodulatoren: Östrogenrezeptoren werden in allen Immunzellen wie z. B. CD4 und CD8- Zellen exprimiert [11]. Eine Therapie mit Estradiol supprimiert die Produktion proinflammatorischer Zytokine (IL-6, IL-1 β , TNF- α) und stimuliert die Bildung von CD4+T-Helferzellen sowie die Produktion antiinflammatorischer Zytokine wie IL-4, IL-10 und Interferon- γ . Außerdem kann Estradiol die Antikörperproduktion durch B- Zellen fördern [12].

In Untersuchungen einer nasalen Epithelzellkultur zeigte sich, dass Östrogenkomponenten über den ER β - Rezeptor die Replikation des Influenzavirus reduzierten und die Signaltransduktionswege über den Östrogenrezeptor hochregulierten [13]. Die Gabe von 17- β -Estradiol schützte mit Influenzaviren infizierte Mäuse durch die Rekrutierung von Neutrophilen und durch eine Adaptation der T-Zell- Antwort [14].

In einem Mausmodell mit SARS-CoV-Infektion hatten die weiblichen Mäuse ein signifikant besseres Outcome als die männlichen:

sie wiesen eine geringere pulmonale Schädigung, niedrigere Virus-titer, eine geringere Infiltration mit inflammatorischen Monozyten, Makrophagen und Neutrophilen sowie eine deutliche niedrigere Mortalität auf (20 % vs. 80 %) [15]. Die Kastration der männlichen Mäuse brachte keine Verbesserung dieser Infektionsparameter, hingegen zeigten weibliche Mäuse nach einer Ovariectomie oder einer anti-östrogenen Therapie mit Fulvestrant einen ähnlich schlechten Verlauf wie die männlichen Mäuse. Diese Effekte waren am ausgeprägtesten bei Mäusen im reproduktiven Alter. Bei den sehr jungen und älteren Tieren zeigten sich weniger geschlechtsspezifische Unterschiede [15].

Fazit

Eine Hormontherapie mit Östrogenen kann potentiell die eigene inflammatorische Immunantwort auf eine Virusinfektion abschwächen und die T- sowie B-Zell- Antwort einschließlich der Antikörperproduktion stimulieren. Vorteile einer solchen Therapie wären eine gute Kenntnis der Nebenwirkungen und Kontraindikationen sowie vergleichsweise geringe Kosten. Bei schweren Infektionsverläufen ist allerdings eine adäquate Antikoagulation insbesondere bei zusätzlicher Hormontherapie zu empfehlen [16].

Eine Anwendung von Östrogenen könnte daher eine therapeutische Option zur Abschwächung des Verlaufs einer SARS-CoV2 Infektion darstellen und ein Ansatz für weitere Studien sein.

Korrespondenzadresse

PD Dr. med. Bettina Böttcher, MA

Klinik für Gynäkologische Endokrinologie und Reproduktionsmedizin,
Medizinische Universität Innsbruck
Anichstrasse 35, 6020 Innsbruck, Österreich
bettina.boettcher@i-med.ac.at

Für Fragen und Informationen wenden Sie sich bitte an:
Geschäftsstelle DGGEF e.V.
Anne Becker, c/o Softconsult
Weißdornweg 17
35041 Marburg
Tel.: +49 (0) 6420 93444
info@dggef.de
www.dggef.de

Literatur

1. Wang C, Horby PW, Hayden FG, Gao GF (2020) A novel coronavirus outbreak of global health concern. *Lancet* 395(10223):470–473
2. Guan W-J, Ni Z-Y, Hu Y, Liang W-H, Ou C-Q, He J-X et al (2020) Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med* 382(18):1708–1720
3. Birkhäuser M, Böttcher B, Imthurn B, Germeyer A, Hadji P, Mueck AO et al (2021) Schlechtere COVID-19-Prognose bei Männern: Mögliche Effekte von Sexualsteroiden? *J Gynäkol Endokrinol* 17(6):38–40
4. Seeland U, Coluzzi F, Simmaco M, Mura C, Bourne PE, Heiland M et al (2020) Evidence for treatment with estradiol for women with SARS-CoV-2 infection. *Bmc Med Biomed Cent* 18(1):369–369
5. Hoffmann M, Kleine-Weber H, Schroeder S, Krüger N, Herrler T, Erichsen S et al (2020) SARS-CoV-2 Cell Entry Depends on ACE2 and TMPRSS2 and Is Blocked by a Clinically Proven Protease Inhibitor. *Cell* 181(2):271–278
6. Mikkonen L, Pihlajamaa P, Sahu B, Zhang F-P, Jänne OA (2010) Androgen receptor and androgen-dependent gene expression in lung. *Mol Cell Endocrinol* 317(1–2):14–24
7. Baratchian M, McManus JM, Berk M, Nakamura F, Mukhopadhyay S, Xu W et al (2020) Sex, androgens and regulation of pulmonary AR, TMPRSS2 and ACE2. *Biorxiv Cold Spring Harb Lab*. <https://doi.org/10.1101/2020.04.21.051201>
8. Klein SL, Dhakal S, Ursin RL, Deshpande S, Sandberg K, Mauvais-Jarvis F (2020) Biological sex impacts COVID-19 outcomes. *PLoS Pathog* 16(6):e1008570
9. Fairweather D, Frisancho-Kiss S, Rose NR (2008) Sex differences in autoimmune disease from a pathological perspective. *Am J Pathol* 173(3):600–609
10. Amadori A, Zamarchi R, De Silvestro G, Forza G, Cavatton G, Danieli GA et al (1995) Genetic control of the CD4/CD8 T-cell ratio in humans. *Nat Med* 1(12):1279–1283
11. Phiel KL, Henderson RA, Adelman SJ, Elloso MM (2005) Differential estrogen receptor gene expression in human peripheral blood mononuclear cell populations. *Immunol Lett* 97(1):107–113
12. Mauvais-Jarvis F, Klein SL, Levin ER (2020) Estradiol, Progesterone, Immunomodulation, and COVID-19 Outcomes. *Endocrinology*. <https://doi.org/10.1210/endo/bqaa127>
13. Peretz J, Pekosz A, Lane AP, Klein SL (2016) Estrogenic compounds reduce influenza A virus replication in primary human nasal epithelial cells derived from female, but not male, donors. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol* 310(5):L415–L425
14. Robinson DP, Hall OJ, Nilles TL, Bream JH, Klein SL (2014) 17β-estradiol protects females against influenza by recruiting neutrophils and increasing virus-specific CD8 T cell responses in the lungs. *J Virol* 88(9):4711–4720
15. Channappanavar R, Fett C, Mack M, Ten EPP, Meyerholz DK, Perlman S (2017) Sex-Based Differences in Susceptibility to Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus Infection. *J Immunol* 198(10):4046–4053
16. Grandi G, Facchinetti F, Bitzer J (2020) The gendered impact of coronavirus disease (COVID-19): do estrogens play a role? *Eur J Contracept Reprod Health Care* 25(3):233–234

Mitglied werden in der DGGEF e.V.

Deutsche Gesellschaft für Gynäkologische Endokrinologie und Fortpflanzungsmedizin e.V.

- Abo der Zeitschrift Gynäkologische Endokrinologie als Print- und Onlineversion
- Elektronisches Abo des Journals für Reproduktionsmedizin und Endokrinologie
- 100 € Rabatt auf digitales Angebot „e.Med Gyn & Uro“ im 1. Bezugsjahr
- Regelmäßige Zusendung unseres E-Mail Newsletters
- Social Media: Aktuelle Infos auch auf Twitter



Einen Mitgliedsantrag zum Download finden Sie auf www.dggef.de ↓